D
9 | 32

G3573/3

MEDICAL SOCIETY
OF LONDON

WELLCOME
HISTORICAL MEDICAL LIBRARY

ACCESSION NUMBER

PRESS MARK

HAMERNIK, J.

62575/B

Physiologisch – pathologische

UNTERSUCHUNGEN

über die

Erscheinungen an den Arterien und Venen und die quantitativen Verhältnisse des Blutes im Verlaufe verschiedener Krankheiten.

Physiologisch - pathologische

UNTERSUCHUNGEN

über die

Erscheinungen an den Arterien und Venen und die quantitativen Verhältnisse des Blutes im Verlaufe verschiedener Krankheiten.

Von

Med. Dr. Joseph Hamernjk,

Docenten der Auscultation und Percussion an der k. k. Universität zu Prag, ordinirendem Arzte an der Abtheilung für Brustkranke im k. k. allgemeinen Krankenhause daselbst, correspondirendem Mitgliede der k. k. Gesellschaft der Ärzte zu Wien etc.

Le doute philosophique de Descartes peut souvent s'appliquer à la pathologie interne; et quel bienfait pour le genre humain, si on pouvait le faire adopter par l'universalité de ceux qui exercent la médecine!

(Pinel. Nos. philos. 6. édit. 1818. t. I. p. 23.)

PRAG, 1847.

Verlag von Friedrich Ehrlich.

K. k. Hofbuchdruckerei von Gottlieb Haase Söhne in Prag.

D4

Seinem Lehrer

dem Herrn Herrn

Johann Oppolzer,

Doctor der Medicin, k. k. Professor der speciellen Pathologie und Therapie innerlicher Krankheiten und der medicinischen Klinik an der Prager Karl-Ferdinands-Universität, Primärarzt im allgem. Krankenhause, correspondirendem Mitgliede der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien, der Ärzte zu Ofen und Pesth, der Gesellschaft der Ärzte zu Warschau, des Vereins der Heilkunde in Preussen, der Natur- und Heilkunde in Dresden, beitragendem Mitgliede des Vereins zum Wohle hilfsbedürftiger Kinder, des Vereins zum Wohle entlassener Züchtlinge, des Prager Privat-Instituts für Taubstumme, des Gewerbsvereins, der Prager Gartenbaugesellschaft und der Sophienakademie, Mitvorsteher des Waisenhauses zu Sct. Johann dem Täufer, ordinirendem Arzte für arme Studirende auf Rechnung der von Krombholz'schen Stiftung.

Vorrede.

Aus mehr als einer Ursache ist in neuester Zeit die Veröffentlichung medicinischer Schriften ungemein schwierig geworden. Vorerst ist die Zahl der erscheinenden so gross, dass jeder, dem es Ernst ist um Wahrheit und Wissenschaft, gerechtes Bedenken tragen muss, die Masse der Literatur nicht etwa durch Unnützes oder gar Irrthum Verbreitendes zu vermehren. Wenn ferner die Wissenschaft nur entweder durch neue und zweckmässige Anschauungsweise oder durch neue Entdeckungen gefördert werden kann: so ist beides gegenwärtig schon desshalb viel schwieriger, als in früheren Zeiten, weil sich unsere Beweisführung ganz und gar von der früheren unterscheidet. Heutigen Tages muss sich nämlich die Beweisführung ausschliesslich auf Wahrnehmungen durch die Sinnesorgane beschränken; alle unsere Angaben müssen von der Art sein, dass ihr Ursprung aus einer Sinneswahrnehmung nachgewiesen werden kann, sonst verfallen sie unter die werthlosen Phantasien.

Wir haben also in vorliegender Abhandlung nur solche Erscheinungen an den Arterien oder Venen beschrieben, die man tasten, hören, sehen kann, und welche durch strenge Consequenzen aus diesen Sinneswahrnehmungen abgeleitet werden können. Überdiess hat die ganze Untersuchung eine der Jetztzeit durchgängig eigenthümliche praktische Richtung, und die Consequenzen der Bedeutung der abgehandelten Erscheinungen gehen von selbst hervor, und stehen mit den physiologischen und pathologischen Verhältnissen unseres Körpers in der innigsten Verbindung. Ferner sprechen wir häufig über die quantitativen Verhältnisse des Blutes im Verlaufe verschiedener Krankheiten und verstehen unter quantitativ das verschiedene Gesammtgewicht des Blutes im Gegensatze zu qualitativ, das, wie sich von selbst versteht, die chemische Mischung angeht. Wir bedienten uns jedoch zu diesem Zwecke einer anderen Beweisführung. Diese beruht zuvörderst auf einer klaren Einsicht in die Bedeutung verschiedener Erscheinungen während der genannten Krankheiten und an den betreffenden Leichen. Wir mussten die Beweise für unsere Ansicht auf so sicheren Grund bauen, da die entgegengesetzten der Pathologen durch gar nichts begründet sind, in ihren Consequenzen in Widersprüche gerathen und endlich die erwähnten Erscheinungen am Krankenbette und Leichentische zu erklären gar nicht im Stande sind. Selbst darin liegt für unsere Ansicht eine Art von Beweis. Wenn dieser vielen unzureichend erscheinen wird, können wir nichts dawider haben, wir müssen vielmehr selbst gestehen, dass er uns nicht gänzlich zufrieden stellt.

Natürlich: die von uns angeregten Streitfragen sind für die Pathologie, ja man kann ohne Euphemismus sagen, für das Wohl des Menschengeschlechtes von höchster Wichtigkeit, fordern desshalb die evidenteste Beweisführung. Bisher dachte man noch gar nicht an Methoden, wie das Gesammtgewicht des Blutes an und für sich und seine Verhältnisse im Verlaufe verschiedener Krankheiten bestimmt werden könnten. Die laufende Streitfrage über das Albumin und Fibrin wird wahrscheinlich noch lange dauern, und wir haben dieselbe so viel als möglich umgangen. Es scheint uns jedoch so viel gewiss, dass beide nicht so wesentlich von einander verschieden sind, während des Lebens continuirlich in einander übergehen und dass sie demnach nicht so viele Verschiedenheiten darbieten, um einer albuminösen und faserstoffigen Crase zur Grundlage dienen zu können. Im Verlaufe unserer Arbeit wird man ersehen, was wir von diesen Crasen halten und welche Zustände unseres Organismus so bezeichnet worden sind. — Die zwei genannten Crasen sind am Leichentische ausgesponnen worden und entsprechen verschiedenen Graden unserer Bluteindickung: wenn überdiess der Faserstoff nach der Art qualitativ erkrankt ist, dass am gelassenen Blute keine oder nur eine geringe Entzündungshaut sich bildet und der sonst voluminöse Blutkuchen weich und zerreisslich bleibt, so wurde diess die albuminöse; war jedoch der Faserstoff so constituirt, dass sich am festen Blutkuchen eine mächtige Entzündungshaut bildete, so wurde diess die faserstoffige Blutcrase benannt. Man hat übersehen, dass

bei diesen Crasen die qualitativen Erkrankungen des Faserstoffes das Wesentliche sind.

Wir haben die Veränderungen unseres Körpers angegeben, welche das sogenannte Fieber charakterisiren, und es ist auch in gerichtlicher Beziehung von Wichtigkeit zu erfahren: ob Jemand vor seinem Absterben fieberte oder nicht?

In vorliegender Schrift werden Gegenstände besprochen, die im Verlaufe der verschiedensten Krankheiten der Beobachtung unterliegen und in dieser Beziehung in das Gebiet der allgemeinen Krankheitslehre gehören, wenn man nämlich, wie es der Sinn des Wortes „allgemein" nothwendig fordert, für jene Wissenschaft die Besprechung und Begründung derjenigen pathologischen Erscheinungen in Anspruch nimmt, welche im Verlaufe was immer für eines Erkrankens eintreten. Da das Allgemeine an und für sich nicht besteht und jederzeit ein Verschiedenes voraussetzt, oder da ein Abstractum, wenn es Realität haben, nicht bloss den Namen einer Phantasie verdienen soll, jederzeit auf concreten Objecten beruhen muss, auf die es sich wie der Schatten auf den undurchsichtigen Körper bezieht: so können Schriften, welche von allgemein pathologischen Gegenständen handeln, nur für jene passen, welchen das Verschiedene bereits geläufig geworden ist und die über das Concrete ihrer früheren Beobachtungen eine gewisse Aufklärung oder eine gemeinsame Ansicht sich verschaffen wollen. Wir haben so viel als möglich gesucht, die abgehandelten Gegenstände auf physicalische Gesetze zurückzuführen und ihren

Mechanismus aus denselben zu erklären. Wie sich jedoch bei Vergleichung unserer Ansichten mit denen der Physiologen und Pathologen findet, haben wir sehr häufig die Unzulänglichkeit der bisherigen Ansichten nachgewiesen und auf Grundlage ausgebreiteter Erfahrung und zahlreicher Untersuchungen den alten Weg verlassend uns neue Bahn gebrochen. Bacon äussert sich im Folgenden ganz treffend: „Frustra magnum expectatur augmentum ex superinductione et insitione novorum supra vetera; sed instauratio facienda est ab imis fundamentis, nisi perpetuo libeat circumvolvi in orbem cum exili et quasi contemnendo progressu." (Novum organ. aph. 31.) Wir sind fest überzeugt, dass der Kreislauf des Blutes von mechanischen Bedingungen abhängt, und halten somit die sogenannten vitalen Theorien der Circulation für unrichtig. Ferner glauben wir die mechanische Theorie des Blutkreislaufes durch neue Thatsachen bereichert und eben hiedurch durch neue Beweise gestützt zu haben. Die mechanische Theorie des Blutkreislaufes wurde in jüngster Zeit von Dr. W. Grabau (Der Schlag und die Töne. Jena 1846, und: Die vitale Theorie des Blutkreislaufes. Altona 1841) heftig angegriffen, und viele der von Dr. Grabau vorgebrachten Einwürfe sind in der That schwer zu widerlegen. Die von uns in der Einleitung angeführten physiologischen und pathologischen Thatsachen sind für die mechanische Theorie sehr wichtig und beweisen auf eine unzweideutige Weise diese Anschauungsweise. In der Mechanik versteht man unter einem Ventile diejenige Vorrichtung, welche bei Druckwerken die Richtung der strömenden Flüssigkeit

abändert. Wird ein Ventil dieser Art zerstört oder fehlerhaft, so verliert natürlich das ganze Druckwerk seine Bedeutung, und die betreffende Flüssigkeit kann die erwünschte Richtung nicht erhalten. Da die Klappen des Herzens für Ventile ausgegeben werden, und da bei der häufig vorkommenden Zerstörung oder Mangelhaftigkeit (Insufficienz) derselben der Blutkreislauf dennoch auf die frühere Weise vor sich geht: so fand hierin Dr. Grabau die Veranlassung, die gangbare Function der Klappen zu läugnen und insbesondere ihren Schluss (Sufficienz) zu widerlegen. — Wir haben in unserer Einleitung nachgewiesen, dass nur die Valvula arteriae pulmonalis die Bedeutung eines Ventils hat, und das diess von allen übrigen Klappen des Herzens nicht behauptet werden könne, und darin sind wir also mit Dr. Grabau theilweise einverstanden. Die Valvulae venosae und die Valvula Aortae sind keine Ventile, ihre Zerstörung hebt die Circulation nicht auf. Daraus folgt jedoch nicht, dass diese Klappen keinen Schluss haben und dass sie auch sonst keiner anderen Function vorstehen. Bei einem gesunden Menschen sind diese Klappen sufficient, sie haben einen completen Schluss, sie sind jedoch nicht Ventile, d. h. sie geben dem Blutstrome keine Richtung, diese hat derselbe bereits anderweitig erhalten; diese Klappen concentriren jedoch die Einwirkung der betreffenden Kammer auf ihren Inhalt. Dr. Grabau gibt ganz richtig an: Die Physiologen sollten mehr pathologische Thatsachen benützen; wir sind jedoch der Meinung, dass

eben Dr. Grabau diesen Rath wenig befolgte, denn sonst hätte Dr. Grabau gefunden: dass der Schluss und die Insufficienz der Herzklappen Thatsachen sind, die sich sowohl nach den Erscheinungen am Leben, als auch nach den Veränderungen der Leiche als über alle Zweifel erhaben charakterisiren.

Die Function der venösen Klappen besteht also nach unserer Ansicht darin, dass während ihres Schlusses bei der Systole der Kammern die Einwirkung der letzteren auf die Vorhöfe abgesperrt wird. Für ihren completen Schluss spricht bereits ihr Bau, ihre Entfaltbarkeit, wodurch sich dieselben der verschiedenen Grösse ihres Ostiums anpassen können. Wird jedoch eine venöse Klappe insufficient, so wird zwar hiedurch der Blutstrom seine Richtung nicht verlieren, weil unserer Nachweisung gemäss diese vom Herzen nicht abhängt, aber ein Theil der Druckkraft der Kammer geht am Vorhof verloren, dieser wird eben desswegen anders gestaltet u. s. w. Bei der Insufficienz der Valvula Aortae wird die linke Kammer excentrisch hypertrophisch, weil sie von der Arterie nicht abgesperrt wird, weil also der ganze hydrostatische Druck des Blutes auf dieselbe wirkt u. s. w. Wir achten die selbstständige Denkungsweise des Dr. Grabau, und sind der festen Überzeugung, Dr. Grabau würde gläubig werden, wenn er sehen würde, dass die Sufficienz und Insufficienz einer Klappe mit aller Gewissheit während des Lebens bestimmbar ist und dass auch am Herzen bereits vor dem Eröffnen desselben, also vor der

unmittelbaren Anschauung der Klappen diese Zustände aus seiner äusseren Form bestimmbar sind. — Diess ist gleichsam ein Nachtrag zu unserer Arbeit, weil uns die genannte Schrift des Dr. Grabau erst dann bekannt worden ist, als der Druck jener weit vorgeschritten war.

Schliesslich können wir nicht umhin zu bemerken, dass jede auch noch so strenge Kritik unserer Arbeiten uns jederzeit erwünscht sein wird. Wir betrachten unsere Behauptungen als solche, ohne Vorliebe, weil sie von uns ausgegangen sind; wir werden ohne Zögern von ihnen abstehen, sobald ihre Unrichtigkeit hinlänglich nachgewiesen wird. So werden wir auch jede Kritik, wenn daraus der Wissenschaft nur irgend ein Gewinn zu erwachsen verspricht, mit Vergnügen beantworten, weil bei ruhiger beiderseitiger Erörterung in der Regel sich neue Gesichtspuncte ergeben, und Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Behauptung deutlich hervorgeht.

Prag, im Monate September 1846.

Dr. Hamernjk.

Inhalt.

Seite

Einleitung 1
Über den Umfang der Arterien 39
Über die Verschiedenheit des Umfanges an den gleichnamigen Arterien beider Körperhälften und über rigide Arterien 53
Über das Tönen oder Pulsiren der Arterien 57
Über den Zeitpunct der Pulsation verschiedener Arterien 76
Über die Zahl der Pulsationen und ihren Mechanismus und über die Defibrination des Blutes 86
Kritik der Hématologie von G. Andral 121
Über den Rhythmus der Herzbewegung 166
Kritik der gangbaren Pulse 170
Über die Auscultation der Gefässe 180
Untersuchung der Venen 219
Über das Nonnengeräusch von Dr. Aran 269
Unsere Ansicht über den Mechanismus des Nonnengeräusches 294
Nachtrag zur Seite 245 313

Druckfehler.

Seite	14	von	oben	Zeile	6	statt	den Lungen *lies* der Lungen.
„	20	„	unten	„	1	„	Summen *lies* Summe.
„	50	„	„	„	10	„	eintretende *lies* eintretender.
„	57	„	„	„	5	„	den Arterien *lies* an den Arterien.
„	58	„	„	„	15	„	desselben *lies* derselben.
„	59	„	oben	„	10	„	musste *lies* müsste.
„	77	„	„	„	7	„	derselben *lies* denselben.
„	81	„	unten	„	5	„	Aorta thoracica *lies* Aorta thoracica descendens.
„	83	„	oben	„	2	„	thoracica *lies* thoracica descendens.
„	105	„	unten	„	4	„	Blutes *lies* Liquor.
„	119	„	oben	„	5	„	Remark *lies* Remak.
„	119	„	„	„	6	„	einige *lies* eigene.
„	123	„	„	„	10	„	sowohl *lies* wohl.
„	124	„	„	„	5	„	Abnahme *lies* Annahme.
„	134	„	unten	„	4	„	quantitative *lies* qualitative.
„	135	„	oben	„	8	„	normalen *lies* anormalen.
„	143	„	„	„	7	„	quantitative *lies* qualitative.
„	168	„	„	„	6	„	intermittirenden *lies* intercurrirenden.
„	184	„	„	„	5	„	normal *lies* anormal.
„	205	„	unten	„	10	„	daselbst nicht *lies* daselbst nicht entsteht.
„	207	„	oben	„	14	„	mächtig *lies* mässig.
„	207	„	unten	„	15	„	konnte *lies* könnte.
„	225	„	oben	„	6	„	jenen *lies* jenem.
„	240	Anmerk.	v. unten	Z.	5	statt	kurzen Capillarien *lies* Lungen-Capillarien.
„	256	von	unten	Zeile	17	statt	desselben *lies* derselben.
„	260	„	oben	„	4	„	jene *lies* jener.
„	283	„	„	„	9	„	Wir wir *lies* Wie wir.
„	297	„	unten	„	20	„	fest *lies* fast.
„	302	„	oben	„	11	„	Vene *lies* Venen.
„	302	„	unten	„	21	„	verrückt *lies* vorrückt.

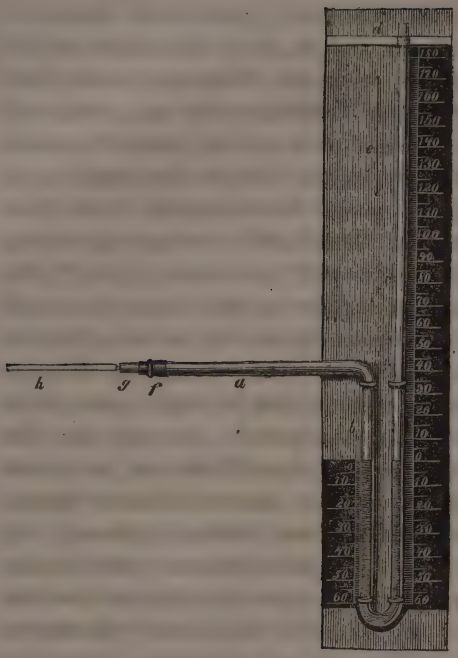
Einleitung.

Man kann sich von den Erscheinungen an den Organen der Circulation in ihrer normalen, wie in ihrer abnormen Beschaffenheit keine klare Einsicht verschaffen, und demnach ihren Zusammenhang mit den betreffenden Alterationen ihres Gewebes oder ihres Mechanismus nicht verstehen, wenn man nicht früher die gehörige Einsicht in den Mechanismus ihrer Thätigkeit überhaupt erlangt hat. Desswegen halten wir es auch für nothwendig, Einiges über die Verhältnisse der Arterien und Venen vorauszuschicken, die Bedingungen der Blutströmung in denselben zu berühren und die Verschiedenheiten ihres Blutstromes anzuzeigen.

Es ist eine bekannte Erfahrung, dass die Arterien während des ganzen Lebens von einer Blutsäule continuirlich ausgespannt erhalten werden; es muss sonach der Druck, unter welchem sich diese Blutsäule bewegt, auch zu jeder Zeit des Lebens grösser sein, als dass die elastische Wand der Arterien denselben überwinden könnte. Wenn irgend eine mit elastischen Wänden versehene Röhre von einer durchströmenden Flüssigkeitssäule continuirlich ausgespannt erhalten werden soll, so sind im Allgemeinen hiezu mehrere Bedingungen nothwendig. Zuvörderst muss nämlich die strömende Flüssigkeit ein gewisses Volumen oder eine gewisse Quantität haben, um im elastischen, auf Retraction und Vernichtung seines Lumens hinstrebenden Canale die nöthige Ausspannung zu bewirken; ferner muss die strömende Flüssigkeit in einem zur continuirlichen Ausdehnung des elastischen Rohres proportionalen Quantum etwas leichter zuwachsen, und etwas schwieriger oder langsamer abfliessen, weil sonst bei den möglichen Missverhältnissen dieser Art das elastische Rohr entweder collabiren oder aber die Flüssigkeit ihre Bewegung verlieren oder

sogar die elastische Wand zerreissen müsste. Wenn einige der Factoren, unter deren Drucke eine Flüssigkeit in elastischen Röhren bewegt wird, zeitweise an Intensität gewinnen, so wird auch dieser Strom proportionale Verstärkungen darbieten; die elastische Wand dieses Rohres ist jedoch jedesmal der Summe des von den einzelnen Factoren kommenden Druckes ausgesetzt, gibt an den Strom jedesmal gerade so viel Druck zurück, als sie von demselben erhalten; sie ist demnach der Antagonist aller einzelnen Factoren, und trägt somit zur Weiterbewegung ihres Inhaltes gerade so viel bei, als die einzelnen Factoren zusammen. Wenn wir diess auf die Arterien anwenden, so finden wir, dass zu ihrer continuirlichen Ausspannung eine bestimmte Quantität Blutes nothwendig ist, welche im Verhältnisse zur jedesmaligen Ausdehnungsfähigkeit ihrer Wände den Umfang der Arterien bestimmt; wir sehen, dass durch jede Systole des Herzens eine bestimmte Quantität Blutes leichter zuwächst, als eine solche durch die Capillarien abfliessen kann, und daher hat auch der Zustand der Capillarien und die Art und Weise der Arterienverzweigung auf die jedesmalige Ausspannung der Arterien einen grossen Einfluss. Die Verschiedenheiten der continuirlichen Strömung des Arterienblutes werden jedoch bei der den besagten Bedingungen gemässen Ausspannung der Arterien durch die Bewegungen des Thorax und des Herzens bestimmt. — Da wir über die Verhältnisse der arteriellen Blutsäule durch die Untersuchungen mit dem Hämadynamometer von Poiseuille den grössten und unschätzbarsten Aufschluss erhalten haben, so finden wir uns veranlasst, unserer Untersuchung über die Arterien und Venen eine Zeichnung des Hämadynamometers und eine kurze Anweisung seines Gebrauches, so wie man diess in „dem Lehrbuche der Physiologie des Menschen von Dr. G. Valentin (1844)" findet, vorauszuschicken, weil wir diess in unsern Verhältnissen für nothwendig halten.

„Eine Glasröhre, welche überall ein möglichst gleiches Lumen hat, ist so gebogen, dass sie aus einem horizontalen Arme *a*, einem absteigenden *b*, und einem aufsteigenden *c* besteht. Der letztere muss bedeutend länger als jeder der beiden andern sein, und eine solche Länge besitzen, dass er von dem bald zu erwähnenden Nullpuncte aus noch in einer Höhe von 2 Decimeter bequem graduirt werden kann. Diese Röhre wird an ein Bret *d* so befestigt, dass die beiden geraden Schenkel senkrecht auf dem schmalen Boden stehen, und dass die untere Umbiegungsstelle der Sicherheit wegen auf einem weichen Korkstücke ruht. Um aber beim Gebrauche die senkrechte Stellung des



Hämadynamometers reguliren zu können, befindet sich unmittelbar an dem Brete ein an einem Faden hängendes Bleikügelchen *e*, welches bei senkrechter Stellung des ganzen Instrumentes auf einem bestimmten Puncte einstehen muss. An dem vordern Ende der horizontalen Röhre *a* existirt ein Mundstück von Zinn (oder von Kupfer) *f*, an welches mannigfache Ansätze *g* mit verschieden weiten Canälen angeschraubt werden können. Der Bequemlichkeit der Manipulation wegen befestigt man noch, wenn es nothwendig ist, an jenem Ansatze einen elastischen Katheter *h*, welcher dem Durchmesser der Arterie, mit welcher experimentirt werden soll, entspricht. An dem Brete, an welchem die beiden Schenkel der Glasröhre angefügt sind, befinden sich zwei Scalen, welche nach Millimeter eingetheilt und numerirt sind, und von denen die eine dem absteigenden Arme *b*, die andere dem aufsteigenden *c* angehört. Beiderlei Scalen haben ihre Nullpuncte in einer bestimmten, in einer Horizontalebene liegenden Höhe. Allein von diesem aus geht die Gradation der Scale des absteigenden Schenkels *a* einseitig, die des aufsteigenden *b* beiderseitig fort. In beiden Scalen nämlich wachsen die Zahlen nach unten hin und sind daher beiderseits dieselben. Sie reichen bis nahe an die Umbiegungsstelle der beiden Schenkel, ohne sich jedoch auf die letztere auszudehnen. An dem aufsteigenden Schenkel geht ausserdem von dem Nullpuncte eine aufsteigende, ungefähr 2 Decimeter in Millimeter bezeichnende Scale empor."

„Das ganze Princip des Instrumentes beruht nun darauf, dass bekanntlich zwei Flüssigkeiten in zwei senkrecht stehenden mit einander verbundenen Armen in gleichem Niveau stehen, dass aber, wenn die Oberfläche der einen Säule gedrückt wird, diese um eine dem Drucke proportionale Grösse sinkt, während die andere Säule um eben so viel steigt. Gesetzt, wir hätten in das Hämadynamometer von der offenen Mündung des langen Armes *c* aus so viel Quecksilber eingegossen, dass sich dieses in beiden Schenkeln bei senkrechter Stellung des Instrumentes auf Null be-

findet, und es wirkt von dem Ansatze *g* und *f* aus durch die Röhrentheile *a* und *b* ein Druck auf die in *b* befindliche Quecksilbersäule ein: so wird diese, wenn die Weite der beiden Äste der Röhre keine Störung in der Vertheilung des in *c* gehobenen Quecksilbers verursacht, in *b* um eben so viel unter 0° sinken, als sich die Säule in *c* über 0° erhebt. Gesetzt, das Metall stiege in *c* um 10°, so wird der ausgeübte hydrostatische Druck 2mal $10 = 20°$ Quecksilber betragen. Denn denken wir uns die beiden Säulen fixirt, so steht die eine $-10°$, die andere $+10°$. Die Differenz zwischen beiden beträgt daher $+20°$. Diese Druckkraft ist also nothwendig, um die beiden Säulen in ein neues hydrostatisches Gleichgewicht zu bringen. Oder wenn die Flüssigkeit in *c* auf $+10°$ steht, so befindet sich die in *b* unter einem Drucke von $20° = 20$ Millimeter Quecksilber. Da nun aber das Quecksilber ein specifisches Gewicht von 13,598 hat, so gleicht 1 Millimeter Quecksilber 13,598 Wasser, und 20 Millimeter Quecksilber betragen daher 271,96 Millimeter Wasser. Gesetzt, wir hätten statt Quecksilbers oder destillirten Wassers eine Lösung von einfach kohlensaurem Natron von einem specifischen Gewichte von 1,02256 genommen, so gliche 1 Millimeter Quecksilber $\frac{13,598}{1,02256} = 13,298$ der Solution von kohlensaurem Natron. Erwartet man daher nur kleine Druckkräfte, und will man sehr grosse Ausschläge erhalten: so ist es vortheilhafter, die Schenkel *b* und *c* bis 0° mit Wasser zu füllen. Sind dagegen grössere Ausschläge in Aussicht und will man compendiöser arbeiten, so gebraucht man Quecksilber. In beiden Fällen aber müssen die Glasröhren sowohl als die Ansatzröhre und der elastische Katheter eine gewisse Weite haben, damit nicht die Adhäsion und Reibung zu stark eingreife, einen Theil der Druckkraft verzehre und auf diese Art die Flüssigkeit in dem Arme *c* entweder gar nicht oder nicht proportional steige."

„Bei den von mir gebrauchten Hämadynamometern betrug der Durchmesser des Lumen der gebogenen Glasröhre 8,1 — 8,8 Millimeter. Durch directe Versuche überzeugte ich mich anderseits, dass, wenn man Wasser in Anwendung zieht, bei einer Röhre von 2 — 2,10 Millimeter Diameter die Reibung so gross ist, dass der Druck, unter welchem das Froschblut strömt, nicht mehr stark genug ist, um das Hinderniss zu überwinden und

irgend ein Sinken der einen und ein Steigen der andern Säule zu bewirken. Eben so fand sich, dass wenn der angesetzte elastische Katheter ein Lumen von 3,25 bis 4,00 Millimeter und die Canäle des Ansatzstückes einen solchen von 1,2 bis 1,90 Millimeter haben, hiedurch keine irgend erhebliche Veränderung des Blutdruckes des Hundes bewirkt wird, und dass das Resultat selbst bei Bedingungen des Katheters wesentlich dasselbe bleibt, dass dagegen die gefundene Druckhöhe um das Zehnfache zu gering ausfällt, wenn der elastische Katheter eine Länge von 30 Centimeter und einen Lumendurchmesser von 1,30 Millimeter besitzt. Man sieht aber leicht ein, dass das Hämadynamometer nicht bloss geeignet ist, um den Druck des Blutes, sondern auch um den anderer strömenden elastischen oder tropfbaren Flüssigkeiten zu messen. Wir werden daher auch noch in der Folge von diesem unersetzlichen Instrumente einen mehrfachen Gebrauch machen."

„Um mit demselben zur Bestimmung des Blutdruckes zu arbeiten, verfährt man folgendermassen. Zuvörderst muss man sich überzeugen, dass das angeschraubte Ansatzstück *g* und der angesetzte Katheter *h* luftdicht schliessen. Dieses geschieht am einfachsten dadurch, dass man den Theil von *a* bis *h* unter Wasser bringt, die offene Mündung des Armes *c* durch einen Gehilfen vollständig verschliessen lässt und nun von der Öffnung des elastischen Katheters *h*, oder, wenn dieser fehlt, des Ansatzrohres *g* Luft einbläst. Ist der Verschluss nicht hermetisch, so treten an der durchlassenden Stelle Luftblasen hervor. Bei dem Ansatzstücke kann man dann durch eingeschobenes Leder oder Papier, sonst durch Siegellack, Talg, Wachs, Injectionsmasse u. dgl. nachhelfen. Nun lässt man die offene Mündung des elastischen Katheters zuhalten, nimmt eine etwas erwärmte Lösung von einfach kohlensaurem Natron, und giesst sie durch das freie Ende des Armes *c* so weit ein, dass sie etwas über der Höhe des horizontalen Armes *a* steht. Natürlich wird dann auch der letztere nebst dem Katheter mit der Flüssigkeit gefüllt sein. Hierauf bringt man, während der Assistent auf entsprechende Weise kohlensaures Natron durch die Kathetermündung ablässt, Quecksilber so weit nach, dass dieses ganz in der Nähe des Nullpunctes zu stehen kommt. Es wird dann natürlich in dem längeren, wie in dem kürzeren Arme eine Säule der kohlensauren

Natronlösung über dem Quecksilber bleiben und das hydrostatische Gleichgewicht desselben verrücken. Nun hebt man die über dem Quecksilber in dem Arme *c* befindliche Natronsäule möglichst ab und notirt die Höhe, bis zu welcher sich der Mercur in dem Arme *b* unter und in dem Arme *c* über 0° befindet. Gesetzt, dieses betrage 9 Millimeter, so folgt hieraus, dass die in dem Katheter *h*, den Ansatzstücken *g* und *f*, der horizontalen Röhre *a* und dem obern Theile der Röhre *b* befindliche Säule von kohlensaurer Natronlösung einen Druck von 18 Millimeter Quecksilber ausübte. Dieser muss später von dem Blutdrucke abgezogen werden. Die Füllung mit einfach kohlensaurem Natron hat aber zum Zwecke, die Gerinnung des Blutes und so die Verstopfung des Katheters oder des Ansatzstückes zu verhüten. Ich habe es erwärmt angewandt, weil man dann eine verdünntere Lösung gebrauchen kann, so eine weniger heterogene Flüssigkeit mit dem Blute vermischt und durch die Anastomosen in die Circulation einbringt."

„Ist nun Alles gehörig vorbereitet, so legt man bei einem Thiere, z. B. einem Hunde, eine grössere Arterie, wie z. B. die Carotis, die cruralis, in einer Strecke von 1 — 1½ Zoll bloss, unterbindet den Stamm nach seinem peripherischen Ende hin, streicht das in ihm enthaltene Blut ungefähr 1″ weit nach dem Herzen zurück und lässt hier das Gefäss von einem zuverlässlichen Gehilfen stark comprimiren. Alsdann führt man eine zweite Ligatur um das entleerte Arterienstück herum, schlitzt dieses auf, bringt den Katheter oder auch nur das Ansatzstück des Hämadynamometers ein, befestigt dieses durch die früher angelegte Ligatur und lässt von einem zweiten Gehilfen, welcher zum Ablesen der Grade bestimmt ist, das Instrument senkrecht stellen. Sobald Alles beendigt ist, hebt der erste Assistent die Compression auf. Das Blut schiesst sogleich in den Arm *a* und vermengt sich mit der Natronlösung, welche hiedurch schön hellroth wird. Die Quecksilbersäule beginnt sogleich zu spielen und sich zu heben und zu senken. Der Gehilfe aber, welcher das Hämadynamometer und die Ablesung der Grade zu besorgen hat, muss hierbei noch eine untergeordnete Vorsichtsmassregel beobachten. Da nämlich das Quecksilber vermöge seiner Adhäsion an das Glas eine convexe Oberfläche bildet, so muss der Assistent immer nach der Tangente von dieser ablesen. Wendet man Wasser an, so wird

wegen der umgekehrten Adhäsionerscheinungen die Ablesung nach der Tangente des Meniscus erfolgen. So wie sich geronnenes Blut in dem Katheter oder dem Ansatzstücke ablagert, vermindert sich die Schwankung der Säule, oder hört auch gänzlich auf. Bisweilen kann man noch nachhelfen, indem man durch Druck auf die Arterien den Blutpfropf in den Arm *a* hineinstösst. Allein am sichersten verfährt man, wenn man die Arterie comprimiren, das Instrument reinigen und von Neuem füllen lässt."

„Ich habe absichtlich den Gebrauch des Hämadynamometers so ausführlich geschildert, weil es, wie wir in der Folge sehen werden, eine Reihe der wichtigsten Verhältnisse zu erläutern im Stande ist und bisher viel zu wenig, ja so viel ich weiss, nur in Frankreich und England in Gebrauch gezogen worden ist. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass dieses Instrument in der Folge in der Physiologie und der rationellen Medicin denselben Rang wie das Barometer in der Meteorologie einnehmen wird. Bei den neueren Apparaten von Poiseuille ist das Ansatzstück grösser und von Kupfer verfertigt, und besitzt einen Hahn, durch dessen Öffnung und Schliessung man den Anfang und das Ende der Einwirkung unmittelbar reguliren kann. Für einfachere Versuche liesse sich noch ein Blutmesser dadurch herstellen, dass man eine Glasröhre unten horizontal umböge und das Endstück der wagrechten Partie mit einem durch einen Hahn verschliessbaren Ansatzstücke versehen würde."

Durch das Hämadynamometer erhält man natürlich nur den hydrostatischen Druck des Blutes. Ist aber dieser $= h$, so findet man aus Gründen, welche wir bald kennen lernen werden, den absoluten Druck, wenn man sich einen Cylinder berechnet, welcher die Grösse h zur Höhe und das Lumen der Arterie an der geprüften Stelle zur Basis hat. Gleicht der Radius der letzteren r, so beträgt der absolute Druck $r^2\pi h$ Quecksilber oder $13{,}598r^2\pi h$ Wasser. Weiss ich nun, dass 1 Cubikcentimeter Wasser bei $+4^0$ gerade 1 Grm. wiegt, und sind die Werthe von r und von h in Centimetern ausgedrückt: so habe ich bei jedem Wärmegrade für den absoluten Druck $13{,}598r^2\pi h$ Cubikcentimeter Wasser oder Grammen. Streng genommen müsste dann noch eine Temperaturreduction Statt finden. Allein die durch den Mangel einer solchen Correction entstehende Abweichung ist kleiner als die mögliche Grenze des Beobachtungsfehlers am Hämadynamometer,

so dass eine Verbesserung der Art ohne allen Irrthum unterbleiben kann."

Gegenwärtig scheint es uns zur Gewinnung einer klaren Einsicht in die Verhältnisse der Circulation am zweckmässigsten, das hierher Gehörende aus der ausgezeichneten Schrift „Der Mechanismus der Respiration und Circulation von Dr. A. Mendelssohn (Berlin 1845)" anzuführen, wobei wir gleichzeitig Gelegenheit finden werden, die vielen und wichtigen Erfahrungen des genannten von uns hochgeschätzten Arztes durch einige wenige aus unserer eigenen Beobachtung entnommene Sätze theils etwas zu modificiren, theils zu erweitern. — Poiseuille und Magendie haben unwiderleglich nachgewiesen, dass die Respirationsbewegungen auf den Druck oder die Strömung sowohl des arteriellen als auch venösen Blutes einen grossen Einfluss haben.

„Wenn Poiseuille's Instrument," sagt Dr. Mendelssohn, „in die Arterie eines Thieres mit der Spitze dem Herzen gegenüber eingeführt wird, beobachtet man nach Öffnung des Hahnes keineswegs ein plötzliches Steigen der Quecksilbersäule bis zu einem gewissen Puncte, an welchem sie zur Ruhe käme und sich da erhielte, sondern sie schwankt zwischen zwei Puncten hin und her. Jedoch findet auch zwischen diesen zwei Puncten nicht ein gleichmässiges Fallen und Steigen des Quecksilbers Statt, sondern es zeigen sich während dieser zwei Vorgänge noch kleinere Schwankungen, deren nähere Beschreibung wir sogleich geben wollen. Wenn die Quecksilbersäule von ihrem höchsten Puncte herabfällt, so geschieht diess nicht continuirlich, sondern sie steigt während des Fallens einigemal, jedoch so, dass sie einigemal sich um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll hebt, wenn der ganze Fallraum 1 — 2 Zoll beträgt; steigt sie wieder von dem niedrigsten Puncte in die Höhe, so ist das Steigen continuirlich, d. h. sie fällt während des Steigens niemals von einem Puncte, den sie schon einnahm, herab; aber das Steigen findet nicht gleichmässig Statt, sondern geht ruckweise schneller vor sich, wobei noch zu bemerken ist, dass die Grössen, um welche sie durch eine solche ruckweise Bewegung steigt, geringer werden, je höher sie überhaupt kommt. Ferner ist es nicht schwer zu beobachten, wenn man bald die Respiration, bald die Herzcontractionen zählt, dass die grossen Schwankungen parallel der ersteren, die kleinen parallel den letzteren Statt finden, und dass die Quecksilbersäule

ihren niedrigsten Punct am Ende der Inspiration, ihren höchsten während der Exspiration erreicht."

Daraus sehen wir, dass am Hämadynamometer Schwankungen entstehen, welche den Verstärkungen der continuirlichen Strömung des arteriellen Blutes entsprechen, d. h. welche die mehr oder weniger plötzliche Steigerung des Druckes, unter dem sich das Blut bewegt, anzeigen, und welche theils von den Respirationsbewegungen, theils von jenen des Herzens abhängen; während die continuirliche arterielle Strömung in continuirlich wirkenden und theilweise besprochenen Bedingnissen zu suchen ist. Allerdings ist's, wie es auch Magendie angibt, schwer zu berechnen, welchen Antheil die einzelnen Factoren an der Blutströmung haben, weil das Hämadynamometer durch seine Schwankungen bloss die Verstärkungen der Strömung mit den Respirationsbewegungen und der Systole des Herzens angibt, indem auch diese Verstärkungen jedesmal einen proportionalen Zufluss von der reagirenden elastischen Wand der Arterien bekommen, und überdiess durch die jedesmalige Quantität des Blutes, den Zustand der Capillarien und der Arterienvertheilung u. s. w. modificirt werden. Man kann aus der sogenannten mittleren Höhe des Quecksilbers oder nach Valentin aus dem hydrostatischen Drucke des Blutes auch nicht die Kraft des Herzens berechnen, indem der Blutstrom nur desswegen in das Herz eintritt und dasselbe erweitert, weil derselbe unter einem bedeutenden Drucke steht, welcher Druck durch die Systole des Herzens nur um die betreffende Schwankung vermehrt wird, welche am Hämadynamometer während der Systole des Herzens angezeigt wird. So kann auch diese mittlere Höhe des Quecksilbers nicht dem Einflusse der Respirationsbewegungen auf die arterielle Blutsäule zugeschrieben werden, weil dem von der Exspiration kommenden Zuwachse des Druckes auch nur die betreffende Schwankung entsprechen könnte. Die mittlere Höhe des Quecksilbers ist die Summe des Druckes sämmtlicher Factoren auf das Blut der Arterien; sie kann keinem derselben ausschliesslich zugeschrieben werden, und auch die Schwankungen zeigen als solche nicht mit Genauigkeit die Kraft einer Respirations- oder Herzbewegung an, weil auch hiebei die elastische Arterienwand, die Quantität des Blutes u. s. w. von Bedeutung sind. — Dr. Mendelssohn sagt: „Der Druck, unter welchem das arterielle Blut steht, ist von der Contraction des

Herzens und der Respiration abhängig, und der Wechsel der Systole und Diastole des Herzens bedingt nur geringe Veränderungen dieses Druckes, während die grösseren von der Erweiterung und Verengung des Brustkastens gesetzt werden." Wir sind der Ansicht, dass sowohl die Respirations- als auch die Herzbewegungen an dem Drucke, unter welchem sich das Blut in den Arterien bewegt, nur einen gewissen Antheil haben, und zwar nicht einmal den wesentlichsten. Sogar die betreffenden Schwankungen am Hämadynamometer sind nur durch Mitwirkung anderer Factoren (Arterienwand, Blutmenge) hervorgerufen, und die wesentlichsten Factoren dieses Druckes sind nach unserer Ansicht die continuirlich wirkenden, als: die Arterienwand, die Blutmenge, die Beschaffenheit der Capillarien, die Arterienverzweigung.

Da auf die Spannung der Arterienwände nicht bloss derjenige Druck von Einfluss ist, welcher von den Respirations- und Herzbewegungen abgeleitet werden muss; da dieselbe vielmehr das gemeinschaftliche Resultat aller Factoren ist, welche auf den Druck des Blutes einwirken: so können auch die Arterienwände, wie es bis jetzt geschehen ist, nicht als der Antagonist irgend eines oder mehrerer der genannten Factoren angesehen werden, sondern aller zusammen, und die Arterienwand hat als solche einen proportionalen Antheil an der Druckkraft eines jeden Factors. Wir glauben also nicht, dass sich Dr. Mendelssohn im Folgenden (nach Magendie) richtig äussert. „Die Elasticität der Arterie ist hier das Mittel, durch welches die stossweise wirkende Kraft des linken Ventrikels in eine continuirliche stossweise vermehrte verwandelt wird, wie bei der Dampfmaschine das Beharrungsvermögen des Schwungrades. Ein Theil der Kraft, mit welcher der sich expandirende Dampf bei der letzteren den Kolben bewegt, wird darauf verwendet, die träge Masse des Schwungrades in Bewegung zu setzen; dagegen hat dasselbe die Bewegung und theilt sie dem Kolben wieder mit, wenn dieser an dem einen oder anderen Ende des Stiefels angelangt ist, mithin keine Bewegung hat, und durch den Nullpunct der einen Bewegung in die entgegengesetzte übergeht." — Dieser Vergleich geht desswegen nicht an, weil der Blutstrom, wie wir diess noch später zeigen werden, bereits vor dem Eintritte ins Herz (in den Hohlvenen und Lungenvenen) eine continuirliche Bewegung darbietet,

und diese wird bloss durch die Systole des Herzens proportional verstärkt unter Mitwirkung der Arterienwand; ferner ist die Bewegung der arteriellen Blutsäule continuirlich, und von mehreren continuirlich wirkenden Factoren eingeleitet, welcher Vorgang demnach complicirter ist, als jener zweigliedrige einer Dampfmaschine. — Die zeitweise vorkommenden Verstärkungen der sich continuirlich bewegenden arteriellen Blutsäule entsprechen jedoch gleichfalls nur zeitweise wirkenden Factoren, d. h. den Respirations- und Herzbewegungen.

Dr. Mendelssohn gibt ferner an: „dass diese kleinen Schwankungen noch einen Unterschied darbieten, dass nämlich die Quecksilbersäule während des Fallens bei jeder Contraction des Herzens wieder etwas steigt, dass sie hingegen während des Steigens gar nicht fällt, sondern bei jeder Contraction des Herzens schneller steigt. Die Grösse dieses durch die Systole herbeigeführten Steigens sei ebenfalls verschieden, indem dieselbe immer bedeutender werde, je tiefer die Säule fällt, und immer kleiner, je höher sie steigt."

Die Respirationsbewegungen üben auch auf die venöse Blutströmung einen gewissen Einfluss aus. Poiseuille senkte das Hämadynamometer in die Vena jugularis, und es sank in dem langen Schenkel das Quecksilber während der Inspiration um 70 — 100 Millimeter unter 0, stieg jedoch während der Exspiration um eben so viel, und im Mittel etwas mehr über 0. — Dr. Mendelssohn sagt: „Aus diesem Versuche folgt, dass das Venenblut während der Inspiration unter einem Druck der Brust zuströmt, welcher von der Vis a tergo ganz unabhängig und fast eben so gross, zuweilen grösser ist, als der centrifugale Druck, welchen das Venenblut während der Exspiration erfährt; er ist daher durch eine Saugkraft erzeugt, welche durch die Erweiterung des Thorax hervorgebracht wird." — Wir werden später zeigen, dass auch der Druck des venösen Blutes in den beiden Hohlvenen während der Exspiration bei weitem grösser ist, als von Dr. Mendelssohn angenommen wird. Dieser Druck treibt nämlich das venöse Blut in die rechte Kammer, diese wird durch dasselbe ausgedehnt, wobei sich die venöse Blutsäule an den an der oberen Begrenzung des Thorax liegenden venösen Klappen, welche an die Clavicula und die erste Rippe mit den betreffenden Venen durch die Fascien des Halses unverschiebbar befestigt sind,

und das Blut der untern Hohlader an der während der Exspiration der Art verschobenen und als eine Klappe fungirenden Leber anstemmt und so vorwärts getrieben wird. — Dass die Pressung des venösen Blutes in den Hohlvenen während der Exspiration an den Jugularvenen nicht sichtbar und auch nicht anderweitig nachweisbar ist, liegt überhaupt darin, dass die genannten oberen venösen Klappen dasselbe im Thorax absperren. Die genannten Klappen und die erwähnte Verschiebung der Leber bilden für das Blut der Hohlvenen bei den Exspirationsbewegungen ganz dieselbe Stütze, wie die Valvula arteriae pulmonalis für das Blut der Lungengefässe.

Wir wollen jetzt die interessanten Untersuchungen, wodurch Dr. Mendelssohn den Einfluss der Thoraxbewegungen auf den Kreislauf beweist, weiter verfolgen, und wir werden Gelegenheit finden, diesen Einfluss auszudehnen und durch eigene Erfahrungen zu begründen.

Wir haben bereits erwähnt, dass der Druck des arteriellen Blutes bei der Inspiration vermindert wird und dass gleichzeitig das venöse Blut in die grossen Stämme des Brustkastens mit der Kraft von ungefähr 80 Millimeter Quecksilber angesaugt wird. Bei der Exspiration steigt der Druck des arteriellen Blutes und im selben Verhältnisse auch jener des Blutes der venösen Stämme des Brustkastens. In beiden Fällen lässt sich also nachweisen, dass der Thorax durch seine Bewegungen beide Wirkungen ausübt, dass er sowohl in Bezug auf das Arterien- als auf das Venenblut als Saugpumpe während der Inspiration und als Druckpumpe während der Exspiration wirkt. — Diese Thatsachen sind bis jetzt verschiedentlich erklärt worden; die Erklärungen sind jedoch alle unrichtig, und wie wir zeigen werden, hat erst Dr. Mendelssohn den grössten Theil der Aufgabe aufgelöst und uns nur eine kleine Partie zur Beleuchtung überlassen. Die früheren Erklärungsweisen jener Thatsachen bestanden im Ganzen darin, dass man die Vorstellung fasste, dass sich während der Inspiration der Druck der Atmosphäre in den Bronchialverzweigungen verringere, oder dass sich die Luft daselbst verdünne, oder wenigstens zu verdünnen strebe, während der atmosphärische Druck auf die äusseren Hautdecken derselbe bleibt, und so eine Bewegung des venösen Blutes, so wie der Luft nach der Brusthöhle einleite. Wir werden zeigen, dass die oben genannten Thatsachen complicirter sind, als zwei verschiedene Auf-

gaben betrachtet werden müssen und somit auch durch einen und denselben Process nicht erklärt werden können. Wenn es nämlich auch Verhältnisse gibt, wie wir solche aufzählen werden, wo bei der Inspiration die Luft in den Bronchialverzweigungen verdünnt wird: so kann unter diesen zwar das Einströmen des Blutes in die Lungencapillarien erleichtert werden, da jedoch die Lungencirculation durch die Valvula arteriae pulmonalis und venosa dextra von jener in den Hohlvenen ganz und gar abgesondert ist: so kann auch eine thatsächliche Verdünnung der Luft in den Bronchialröhren das Blut der Hohlvenen, mithin auch der anderen Venen, nicht aspiriren. Wenn unter diesen Verhältnissen eine Inspirationsbewegung mit der Systole des Herzens zusammenfällt, so kann durch die zu dieser Zeit offene Valvula arteriae pulmonalis die Aspiration der Lunge sogar bis in die rechte Kammer reichen, aber nicht weiter, weil bei der Systole des Herzens die Valvula tricuspidalis geschlossen ist. Fällt aber unter diesen Verhältnissen eine Inspirationsbewegung mit der Diastole des Herzens zusammen, so kann die Lunge bloss bis zur Valvula arteriae pulmonalis das Blut aspiriren, und desswegen nicht weiter, weil sie zu dieser Zeit geschlossen ist. — Die Valvula arteriae pulmonalis und venosa dextra versperren somit jeden Einfluss der Aspiration der Lungen auf das vor dem rechten Herzen liegende Blut. Wir werden später angeben, dass die Aspiration des Blutes durch die Lungen während der Inspiration in seltenen Fällen durch Verdünnung der in den Bronchialverzweigungen enthaltenen Luft erleichtert werden könne; dass jedoch der gewöhnliche Mechanismus dieses Vorganges derselbe ist, wie er von Dr. Mendelssohn auf eine geistreiche Weise aufgestellt wurde. Gegenwärtig müssen wir jedoch nachweisen, dass die venösen Stämme des Brustkastens, die zwischen der clavicula, der ersten Rippe und dem Zwerchfelle liegen, und an diesen Endpuncten durch einen wunderbaren Mechanismus abgeschlossen werden können, welcher der Valvula arteriae pulmonalis entspricht, bei dem Einflusse der Respirationsbewegungen auf die Circulation an und für sich, und unabhängig von den Volumensveränderungen der Lungen bei den Respirationsbewegungen betrachtet werden müssen, — dass ferner diese venösen Stämme von den Lungen durch die Valvula venosa dextra und arteriae pulmonalis getrennt sind, so wie von den übrigen Körpervenen durch den erwähnten Klappen-

apparat der oberen und unteren Begrenzung des Thorax. — Dass diese venösen Stämme der Brusthöhle mit jeder Inspiration das peripherische Blut aspiriren, wurde bereits angegeben; hiebei hat jedoch eine etwa vorkommende Verdünnung der Luft in den Bronchialverzweigungen nichts zu thun, weil jene Venen ausserhalb den Lungen liegen, und von denselben durch die genannten Klappen vollkommen abgesperrt sind. — Um diese Erscheinungen leichter und naturgemäss erklären zu können, müssen wir einige anatomische Thatsachen berühren. Die Vena jugularis interna, subclavia und anonyma fliessen an der oberen Begrenzung des Thorax unter verschiedenen Winkeln zusammen und sind daselbst insgesammt an die clavicula und erste Rippe nahe an der articulatio costosternalis durch die Fascien des Halses unverschiebbar und fest angeheftet. An dem Zusammenflusse dieser Venen findet man jedesmal mehrere Klappen, welche sowohl die Strömung des venösen Blutes von der Brusthöhle nach aussen, als auch von einer dieser Venen in die andere vollständig verhindern und sich somit jedem Rückflusse des Blutes entgegen stellen. Oberhalb dieser verengerten und mit Klappen versehenen Stelle, an welcher die genannten Venen zusammenfliessen, findet man, insbesondere bei erwachsenen und noch mehr bei älteren Menschen, die Vena jugularis interna, die dextra mehr als die sinistra, mehr oder weniger ausgebuchtet, sackig erweitert, etwa bis zu derjenigen Stelle, wo diese Vene durch den vorspringenden Querfortsatz des sechsten Halswirbels (tuberculum caroticum nach Chassaignac) und durch den über dieselbe laufenden musculus omohyoideus eingeknickt ist und sich hierauf verengert. — In dieser sackigen Erweiterung der Vena jugularis interna findet man bei Sectionen proportionale Blutgerinsel. Wir werden bei der Untersuchung der Venen noch Mehreres über ihre anatomischen Verhältnisse angeben, und wollen gegenwärtig nur noch anführen, dass dieselbe ein Reservoire des peripherischen venösen Blutes vorstellt, damit dasselbe, wenn bei Exspirationsbewegungen die genannten venösen Klappen geschlossen sind, indessen unterbracht werden könnte. Auf dieselbe Weise finden wir die Vena cava inferior, die Vena azygos und hemiazygos an ihrer Durchtrittsstelle durch das Diaphragma durch ein festes kurzes Bindgewebe unverschiebbar angeheftet, und da bei der Exspiration das Diaphragma erschlafft und durch die Spannung der im Unterleibe enthaltenen Luft und

die Retraction der Lungen, der letzten Rippen und Intercostalräume in die Höhe getrieben wird, seine verschiedenen Bündel verschiedentlich gezerrt und verschoben werden können und seine Lage als solche und sein Verhältniss zur Leber verändert wird: so ist's auch begreiflich, dass hiebei diese Venen, insbesondere die azygos und hemiazygos gänzlich comprimirt werden, und dass der Rest des Lumens der cava inferior durch Verschiebung und feste Anlegung der Leber an das Diaphragma verschlossen wird. Die Vena azygos hat überdiess an ihrer Einmündung in die cava superior eine feste und schliessende Klappe, welche uns bereits anzeiget, dass es Verhältnisse geben müsse, durch welche diese Klappe an diesem Orte existirt, d. h. die bedeutende Compression des Blutes in den Hohlvenen bei Exspirationen. Da diese genannten Venen an der Peripherie des Thorax unverschiebbar angeheftet sind und durch den genannten Verschluss jeden Rückfluss des Blutes bei der Exspiration verhindern, so wird's von selbst klar, dass dieselben bei der Verlängerung des Thorax während der Inspiration sich gleichfalls verlängern und so das Blut der Peripherie aspiriren, und bei den Exspirationen durch einen erhöhten Druck ihres Blutes die rechte Kammer erweitern müssen. Die Systole des rechten Herzens wird den Druck des auf diese Weise sich bewegenden Blutes nur um einiges vergrössern, worauf dieser Blutstrom in den Gefässen der Lungen ankommt, und in denselben nach dem Mechanismus wie in den Hohlvenen, durch die Respirationsbewegungen seine Stromkraft proportional erneuert, durch dieselbe die linke Kammer erweitert und während der Systole derselben um einiges vergrössert in die Arterien anlangt. Aus dieser summarischen Darstellung der Circulation durch die Hohlvenen, das Herz, die Lungen-Arterien, deren näheren Mechanismus wir sogleich nach Dr. Mendelssohn erklären werden, wird bereits ersichtlich, dass die Thoraxbewegungen für die Circulation bei Weitem wichtiger sind, als jene des Herzens, ja dass sogar die Diastole der Kammern nur durch die von den Respirationsbewegungen eingeleitete Blutströmung bedingt ist, und wie dieser Nachweisung die Erscheinungen am Hämadynamometer entsprechen. Ferner haben wir die Aufmerksamkeit hingelenkt auf die wichtige und unentbehrliche Function der Valvula arteriae pulmonalis für den kleinen Kreislauf so wie für die Stromkraft des Blutes durch die Lungenvenen, das linke Herz, die Arterien

u. s. w.; ferner die Wichtigkeit der unverschiebbaren Anheftung der genannten Venen an der Peripherie des Thorax und ihres Verschlusses bei der Exspiration. Diese genannten Klappen dienen den betreffenden Blutströmen als Unterstützungspuncte; somit muss jeder Druck, der auf das Blut einwirkt, den Blutstrom in einer bestimmten, diesen Klappen entgegengesetzten Richtung weiterbringen. Dass das Blut als solches keine Bewegung äussern kann, ist ohnediess bekannt; aber auch die Factoren, von welchen der Druck, unter dem sich das Blut bewegt, abhängt, sind als solche unvermögend, dem Blutstrom eine bestimmte Richtung zu geben, welche also einzig und allein von der Lage und Function der genannten Klappen eingeleitet wird. — Hieraus ist auch ersichtlich, dass die Klappen des Herzens so wie auch jene der Aorta auf die Circulation nur von einem äusserst geringen Einflusse sind, wie diess über jeden Zweifel ihre Krankheiten (Insufficienz), bei welchen nämlich die Circulation gerade so vor sich geht, als wenn dieselben normal wären, erheben. Eine normale Beschaffenheit der Valvula arteriae pulmonalis ist jedoch jür die Circulation von der grössten Wichtigkeit; auch kommt Insufficienz dieser Klappe so selten vor, dass wir dieselbe noch nie beobachtet haben, und bloss zwei Präparate dieser Art aus dem hiesigen pathologisch-anatomischen Museum kennen. Bei einer Insufficienz der Valvula arteriae pulmonalis müsste natürlich das Blut des kleinen Kreislaufes u. s. w. seine Stütze im rechten Ventrikel finden, so wie diess bei Insufficienzen der Valvula aortae im linken Ventrikel der Fall ist; aber zum Fortbestehen der Circulation und also auch des Lebens wäre hiebei eine normale Beschaffenheit der Valvula tricuspidalis unumgänglich nothwendig. Uns ist auch bis jetzt keine Beobachtung bekannt, wo bei der Insufficienz der Valvula arteriae pulmonalis gleichzeitig eine Insufficienz der Valvula tricuspidalis vorhanden gewesen wäre, und wir sind der Ansicht, dass die gleichzeitige Erkrankung dieser zwei Klappen nicht möglich ist, dass durch eine solche das Blut aus den Lungen durch das Herz in die Hohlvenen sich bewegen müsste, und dass diess mit dem Fortbestehen der Circulation und somit des Lebens nicht verträglich ist. Die Insufficienz der Valvula aortae kommt jedoch häufig mit einer Insufficienz der Valvula mitralis vor, und verursacht keine besonderen Störungen der Circulation, wie diess aus dem aufgestellten Mechanismus der

Circulation, nach welchem das Blut von der Klappe der arteria pulmonalis durch die Lungen, das linke Herz, die Arterien u. s. w. getrieben wird, von selbst einleuchtend ist. — Das Vorkommen einer gleichzeitigen Insufficienz der Valvula mitralis, tricuspidalis und aortae ist nicht gar selten, und wir haben selbst mehrere Fälle dieser Art beobachtet; hiebei geht die Circulation ganz regelmässig von Statten, und es sprechen diese Beobachtungen für unsere Ansicht: dass nämlich zum Zustandekommen der Circulation ausser dem Verschlusse der Venen an der Peripherie des Thorax bei der Exspiration nur noch die Valvula arteriae pulmonalis unumgänglich nothwendig ist. Die Valvula arteriae pulmonalis kann jedoch auch von der Valvula tricuspidalis ersetzt werden, wie diess die wenigen Fälle von Insufficienz der Valvula arteriae pulmonalis nachweisen. Die genannten Klappenkrankheiten tödten in der Regel durch Defibrination des Blutes, welche im Verlaufe derselben auf eine bis jetzt nicht ganz klare Weise, wie wir später zeigen werden, auftritt, und es ist kein deutlicher Einfluss derselben auf den Mechanismus der Circulation wahrnehmbar. Wenn wir angeben, dass Klappen- und Herzkrankheiten keinen directen Einfluss auf die Circulation haben: so verstehen wir diess in der Art, dass bei den genannten Klappenkrankheiten das Blut gerade so wie beim gesunden Menschen von den Hohlvenen in das rechte Herz, von da durch die Lungen in das linke und so fort in die Arterien getrieben wird. Dass bei diesen Klappen- und Herzkrankheiten mit der Zeit verschiedene Stasen und Hydrops oder auch Hämorrhagien u. s. w. eintreten, hat zunächst in anderen Verhältnissen seinen Grund, und hängt nur mittelbar mit diesen Krankheiten zusammen. — Bei der Untersuchung der Venen werden wir auf die Erscheinungen und den Mechanismus einer Insufficienz der Venenklappen an der Peripherie des Thorax, an dem Zusammenflusse der oben genannten Venen, zurückkommen. Bereits aus dieser summarischen Darstellung des Mechanismus der Circulation ist es auch klar, warum die verschiedensten Krankheiten des Herzens häufig von gar keinem und selten von irgend einem wahrnehmbaren Einflusse auf den Mechanismus der Circulation sind, weil nämlich am Herzen nur die Valvula arteriae pulmonalis für die Circulation von einer grossen Bedeutung ist, während alle anderen Partien des Herzens so oder anders beschaffen sein können.

Die Circulation kann folglich gerade so vor sich gehen, wie vor diesen Alterationen. Natürlich macht bei diesen Alterationen eine bedeutende Stenose eines Ostiums eine Ausnahme; streng genommen ist jedoch eine Stenose nicht gerade dadurch, dass sie am Herzen liegt, sondern vielmehr als solche, für die Circulation ein Hinderniss, und wird an jedem andern durch einen collateralen Kreislauf nicht ersetzbaren und dennoch nothwendigen Theile des Circulationsapparates dieselben Hindernisse bedingen. Wir werden weiterhin die Beweise vorbringen, dass der Blutstrom der Hohlvenen und Lungenvenen die Herzkammern ausdehne und zur Systole bewege. Diesem Mechanismus der Circulation entsprechen somit sowohl die Erscheinungen der Krankheiten des Herzens als auch jene am Hämadynamometer; beide beweisen die untergeordnete Stellung des Herzens bei der Circulation und stellen an die Spitze derselben die Respirationsbewegungen. Die Quecksilbersäule steht nur desswegen am Hämadynamometer bei der Inspiration am tiefsten, weil der Blutstrom zu dieser Zeit bereits in den Hohl- und Lungenvenen am schwächsten ist, während der Diastole des Herzens derselbe bleibt, und durch die Systole sich nur um weniges vergrössert. Es konnte das jedoch in seinem vollen Umfange nicht früher ersichtlich werden, als nach unserer Nachweisung der beschriebenen Verhältnisse der Venen an der Peripherie des Thorax und der Wichtigkeit und der Bedeutung der Valvula arteriae pulmonalis, die wir in dem Vorhergehenden dargethan haben. Bis jetzt hat auch noch kein Physiolog oder Patholog den Werth der Klappen am Herzen für die Circulation einer Schätzung unterworfen.

Wir kommen gegenwärtig zur Erklärung des Mechanismus, durch welchen bei der Inspiration das Blut von der Peripherie des Thorax in die Hohlvenen und von der Arteria pulmonalis und der rechten Kammer in die Lungen aspirirt wird, und des Vorganges, wie bei der Exspiration der Druck des Blutes in diesen Theilen erhöht wird. — Hiebei müssen wir einiges über den Mechanismus der Respirationsbewegungen vorausschicken, und zwar aus der später citirten Abhandlung von Beau und Maissiat. — „Diese," sagt Dr. Mendelssohn, „unterscheiden eine gewöhnliche und eine angestrengte Inspiration, eine einfache und eine complexe Exspiration, indem sie nachweisen, dass bei der gewöhnlichen Respiration nur der Act des Inspirirens ein Muskularact ist, indem er durch die Con-

traction des Zwerchfells und der Musculi scaleni zu Stande kommt; die Zusammenziehung dieser Muskeln allein constituirt die gewöhnliche Inspiration; der Act des Exspirirens in der gewöhnlichen Respiration ist gar nicht durch Muskelthätigkeit vermittelt, sondern nur die Folge der Elasticität der Rippen, des Darmgases und der Lungen. — Bei der angestrengten Inspiration, welche sie in ihren Experimenten gewöhnlich durch schnelle Exstirpation des Zwerchfells erzeugten, ziehen sich noch zusammen: die Musculi sternocleidomastoidei, die Bündel des trapezius, welche zur clavicula und zum acromion gehen, der angularis scapulae, der serratus magnus, der Theil des pectoralis major, welcher sich an die Rippen setzt, und der pectoralis minor. Die angestrengteste und complexe Exspiration, wie beim Sprechen, Singen, Lachen, Husten, Drängen u. s. w. wird vermittelt durch die Musculi intercostales, durch den übrigen Theil des trapezius, den subclavius, den übrigen Theil des pectoralis major, wahrscheinlich den triangularis sterni, die transversi und obliqui abdominis; zugleich contrahiren sich der sphincter und levator ani. — Wir müssen vor der Hand nur bemerken, dass wir gegen die Function der Musculi intercostales als Exspiratoren einige Zweifel hegen, indem die Beweise für diese Ansicht von Beau und Maissiat nicht hinreichen. Die Vortreibung dieser Muskeln bei complexen Exspirationen, wodurch die Intercostalräume aufgewulstet und hart werden, und sich verengern (welche Erscheinungen Beau und Maissiat durch die Contraction der Musc. intercostales erklären), kann, nach unserer Ansicht nämlich, auch dadurch geschehen, dass bei solchen Exspirationen in Folge der plötzlichen Compression der Lungen durch die Thoraxwand bei gleichzeitiger Verengerung der Glottis die Luft der feinsten Bronchialverzweigungen nach aussen reagirt und das Lungenparenchym in die Intercostalräume hineindrängt, wodurch an denselben die beschriebenen Wülste entstehen. Dass jedoch die Peripherie der Lungen bei solchen Exspirationen in die Intercostalräume hineingetrieben wird und die (erschlafften?) Intercostalmuskeln vortreibt und ihnen die Härte ihrer Spannung mittheilt, dafür sprechen nach unserer Ansicht: die Entstehung des Emphysems, die Erscheinungen aller Verletzungen des Thorax, weil bei denselben während der Exspiration die Luft herausgetrieben wird, und weil Verletzungen des Thorax, die während der Exspiration zugefügt werden, von

Hernien des Lungenparenchyms begleitet werden; ferner der wichtige Umstand, dass Exsudate an der Pleura pulmonalis in die Intercostalräume durch die Exspirationsbewegungen hineingetrieben werden. Eben dadurch entstehen die bekannten, bis jetzt jedoch nirgends erklärten Eindrücke an der Peripherie der Lungen. — Diese Eindrücke entstehen jedesmal an der Peripherie der Lungen, so oft das Lungenparenchym einen grossen Theil seiner Retractilität verloren hat, durch heftige und häufige Exspirationsbewegungen in die Intercostalräume vorgetrieben wurde, und eben desswegen endlich diese Eindrücke beibehält. — Sonach finden wir dieselben bei alten Exsudaten, wenn nämlich die mässig lufthältige Lunge noch ausdehnbar ist und vorgetrieben werden kann; bei Cavernen, welche von einer nicht elastischen, jedoch zum Vortreiben in die Intercostalräume noch fähigen Wand umgeben sind; bei peripherischen Infiltrationen der Lungen; bei intensiven Ödemen, u. s. w. Endlich müssen wir noch bemerken, dass uns der von Beau und Maissiat beschriebene Mechanismus der Function des Diaphragma ein künstlicher zu sein scheint; wenigstens können wir uns mit demselben bis jetzt nicht befreunden, wiewohl uns noch hinreichende Beobachtungen fehlen, um denselben zu widerlegen. Die genannten Inspirationsmuskeln treten auch nur bei verschiedenen Graden der Dyspnöe in Thätigkeit, am frühesten der sternocleidomastoideus und am spätesten der serratus magnus. Bei der gewöhnlichen Inspiration wird also der Thorax durch die scaleni und das Diaphragma erweitert, wobei die entgegengesetzt wirkenden Kräfte, als: die Elasticität und Schwere des Brustkastens, die Elasticität des Darmgases und die Contractilität der Lungen, überwunden werden. „Die Kraft," sagt Dr. Mendelssohn, „welche die gewöhnliche Inspiration vermittelt, ist also gleich der Contractionskraft der oben genannten Muskeln minus der Summe der drei oben genannten Kräfte, während die gewöhnliche Exspiration durch die Summe dieser drei Kräfte verursacht ist." Indem der Thorax sich erweitert, wird die atmosphärische Luft mit der oben bezeichneten Kraft aspirirt, oder mit anderen Worten, es wird durch diese Erweiterung eine Verdünnung der Luft gesetzt, wodurch so viel atmosphärische Luft in den Thorax tritt, als nöthig ist, ihn mit Luft von der Dichtigkeit der atmosphärischen zu füllen. Jene Summen von Kräften

aber, welche der Inspirationskraft entgegenwirken, bewirkt die gewöhnliche Exspiration, d. h. sie bewirkt eine solche Verdichtung der im Thorax enthaltenen Luft, dass dieselbe durch die Öffnung ausströmt. Die Grösse der Verdünnung und Verdichtung der im Thorax enthaltenen Luft hängt nun von den wirkenden Kräften, von der Grösse der Öffnung, durch welche die Luft ein- und austritt, und von der Zeit ab, in welcher der eine oder andere Vorgang Statt findet. Ist die Öffnung klein, so kann natürlich bei gleichen Kräften in derselben Zeit weniger durchströmen, als durch eine grössere. Wir wissen aber, dass die Stimmritze während der Inspiration erweitert wird, während sie bei der Exspiration sich verengert, woraus gefolgert werden muss, dass bei gleichen Kräften in derselben Zeit während der Inspiration mehr Luft einströmen, als während der Exspiration austreten kann. Soll daher in derselben Zeit eine gleiche Quantität ein- und ausströmen, so muss bei der engeren Öffnung mehr Kraft verwendet werden. Die Quantität Luft nun, welche bei der gewöhnlichen Respiration während der Inspiration in den Thorax eintritt, ist ganz dieselbe, als die, welche während der Exspiration wieder ausströmt; denn sonst müsste nach einiger Zeit eine Überfüllung oder Entleerung entstehen. Auch ist die Zeitdauer der Inspiration bei ruhiger Respiration im Allgemeinen dieselbe als die der Exspiration. Da aber nun die Öffnung während der letzteren enger ist, als während der ersteren, so muss nothwendig die Exspirationskraft, die Summe der oben genannten Kräfte, grösser sein, als die Inspirationskraft, d. h. die Contractionskraft der Inspirationsmuskeln minus der Summe jener Kräfte. — Ebenso muss auch die bei der gewöhnlichen Exspiration erfolgende Verdichtung der Luft grösser sein, als die während der Inspiration erfolgende Verdünnung. Natürlich ist diess bloss die summarische Angabe eines gewöhnlichen Respirirens, weil wir die Macht haben, die verschiedenen Verhältnisse, d. h. die Weite der Glottis, die Dauer der In- oder Exspiration u. s. w. willkürlich zu verändern. Dr. Mendelssohn unternahm jedoch Versuche, um den Druck der Luft während der In- und Exspiration zu messen. „Wir haben," sagt Dr. Mendelssohn, „zuerst eine Glasröhre mit dem kurzen Arme eines Barometers in Verbindung gesetzt, das obere Ende derselben in einen durchbohrten Pfropf gesteckt, und diesen nun so hoch wie möglich in die eine Nasenhälfte ein-

geführt. Indem wir nun den Mund und die andere Nasenhälfte schlossen, und mit möglichster Anstrengung die In- und Exspirationsbewegungen ausführten, konnten wir an der Höhe des Quecksilbers die grösstmögliche Verdünnung und Verdichtung der m Thorax enthaltenen Luft oder den absoluten Werth der Kräfte, welche sie ausführen, messen." — Die von Valentin mit seinem Pneumotometer angestellten Versuche dieser Art hält Dr. Mendelssohn für unrichtig. Aus diesen Versuchen fand Dr. Mendelssohn, dass die wirkliche Masse Quecksilber, welche durch die angestrengteste Exspiration gehoben wurde, im Mittel 4″ 4‴ bis 4″ 8‴, d. i. einen Zoll mehr als die durch die Inspiration gehobene betrug. — Aus diesen Versuchen ersieht man also, dass durch die Inspiration eine Verdünnung, und durch die Exspiration eine Verdichtung der Luft möglich ist, und dass die Grösse der möglichen Verdichtung ungefähr einen Zoll Quecksilber mehr beträgt als die Grösse der möglichen Verdünnung. Diess stimmt in so fern mit den Resultaten der Untersuchungen von Beau und Maissiat überein, als durch diese das Verhältniss der In- zu den Exspirationsmuskeln nachgewiesen wurde, d. h. dass die Zahl und Masse der Exspirationsmuskeln bedeutend überwiegt. „Es folgt hieraus," sagt Dr. Mendelssohn, „dass selbst in dem Falle, wo während der Erweiterung des Thorax keine Luft von aussen eindringen, und während der Verengerung keine von innen heraustreten kann, die mögliche Compression grösser ist, als die mögliche Verdünnung, und dass daher selbst in diesem Falle der Thorax mittelst der in ihm enthaltenen Luft in Bezug auf die Circulation mehr als Druckpunpe, wie als Saugpumpe wirken kann. Es ist diess jedoch ein Fall, der bei den gewöhnlichen Vorgängen der Respiration gar nicht vorkommt, vielmehr finden wir in den gewöhnlich vorkommenden Verhältnissen nur Umstände, welche ihn zu einer höchst vollkommenen Druckpumpe machen, deren Windkessel die Lunge darstellt, während er durch Verdünnung der Luft niemals auf die Circulation wirkt, wie diess z. B. von Magendie angenommen wird."

Wir müssen hier bemerken, dass es bei normalen Verhältnissen der Glottis und bei langsamen Respirationsbewegungen allerdings sich so verhalte. Die Verhältnisse werden jedoch anders bereits bei raschen Respirationsbewegungen, und insbesondere bei Verengerungen des Larynx und des oberen Theiles der

Trachea. — Hiebei kann nämlich bereits bei der Inspiration der Thorax sich plötzlicher ausdehnen, als die Glottis proportional Luft durchlassen kann, und so kann sich die Glottis bei complexen Respirationsbewegungen schliessen, die Luft im Thorax absperren und durch Erhöhung ihrer Spannkraft Rupturen, Emphysem, Anomalien im Rhythmus des Herzens u. s. w. erzeugen. — Bei bedeutenden Verengerungen des Larynx bekommen die Kranken nicht gar so selten Bluthusten, welcher durch nichts anderes erklärt werden kann, als dass bei tiefen und plötzlichen Inspirationen in Folge der bedeutenden Verdünnung der Luft in den Lungen Rupturen ihrer Capillarien eintreten. Dass jedoch der Thorax auch auf die auszutreibende Luft als Druckpumpe wirkt, diess ergibt sich bereits daraus, dass am Larynx das Respirationsgeräusch während der Exspiration bei weitem lauter und heller ist, als während der Inspiration, und ersteres wird bei normaler Beschaffenheit der Glottis bis zur Vertheilungsstelle der Bronchen gehört, kann jedoch bei Rauhigkeiten der Glottis (Catarrh, Croup, Stenose u. s. w.) und insbesondere bei Laryngostenosen über den ganzen Thorax zuerst und besonders am Rücken sogar mit Beibehaltung seiner Stärke und Helligkeit gehört werden.

Dr. Mendelssohn sagt: „Wenn die Stimmritze ihre gehörige Weite hat, so kann sich bei der Inspiration keine Verdünnung der im Thorax enthaltenen Luft bilden, sondern es tritt in jedem Moment das Volumen Luft durch dieselbe in den Thorax, um welches der Thorax erweitert wird, es ist diess der Process, welchen die Physiker Aspiration nennen; es kann hier desshalb zu keiner Verdünnung der Luft kommen, weil dieselbe durch das fortwährende Eintreten der äusseren auf demselben Grade der Dichtigkeit erhalten wird. Dasselbe würde umgekehrt von der Exspiration gelten, d. h. es käme während derselben zu keiner wirklichen Verdichtung, wenn die Stimmritze dieselbe Weite hätte und dasselbe Quantum Luft in derselben Zeit hindurchströmte. Bei der ruhigen Respiration ist aber, wie wir oben schon angegeben, die Stimmritze während der Inspiration activ erweitert, während sie bei der Exspiration ihre gewöhnliche Weite hat oder verengert wird, und es tritt daher dasselbe Quantum Luft während derselben Zeit das Einemal durch eine engere Öffnung, als das Anderemal; diess kann nur geschehen durch einen grössern Aufwand von Kraft, und die hiedurch bewirkte Verdichtung der

Luft. Der Thorax wirkt daher bei der gewöhnlichen Respiration mittelst der in ihm enthaltenen Luft nur als Druckpumpe. Bei jeder Anstrengung nehmen wir schnell den Thorax voll Luft und lassen dieselbe möglichst langsam ausströmen, oder wir schliessen in der höchsten Anstrengung die Luft im Thorax ganz ab, indem wir die Stimmritze schliessen, den Mund fest zumachen, die Zunge nach hinten und oben drücken, um das Entweichen der Luft zu verhindern, und nun erst contrahiren wir die Exspirationsmuskeln. Es ist diess der Fall, wo die Luft im Thorax ihre grösstmöglichste Verdichtung erfährt, und der Thorax wirkt daher hier auf das Blut als eine Druckpumpe von $^1/_7$ Atmosphären Kraft. Sprechen, Schreien, Lachen, Husten, Gähnen, Singen, Blasen sind Thätigkeiten, in welchen wir den Thorax mit Luft füllen, d. h. ihn schnell bei möglichst erweiterter Stimmritze ebenfalls möglichst erweitern, und dann durch verschiedene Vorgänge, meistens durch Verengerung der Stimmritze bei Contraction aller Exspirationsmuskeln, das Ausströmen der Luft verhindern, wodurch die Compression der Luft im Thorax anhaltend gemacht wird; bei allen diesen Vorgängen beschränkt sich daher die Thätigkeit des Thorax in Bezug auf das Blut mittelst der in ihm befindlichen Luft auf die einer Druckpumpe. Während der Inspiration wird bei allen diesen Respirationsthätigkeiten die Stimmritze activ erweitert und die während der Inspiration erfolgende Verdünnung kann daher nur höchst gering sein. Wie gering sie sein mag, können wir nach der Anstrengung abschätzen, welche wir auf die Inspiration verwenden, indem wir sie mit der vergleichen, welche bei den oben angeführten Versuchen nöthig ist, um eine wirkliche Verdünnung der Luft herbeizuführen. Während die letztere sehr gross ist, können wir die erstere gar nicht mit dem Namen Anstrengung bezeichnen, da wir die zum Inspiriren nothwendige Kraft verwenden, ohne dass wir es uns zum Bewusstsein bringen. Wir können daraus schliessen, dass bei der Inspiration nicht die Luftverdünnung zur Erklärung der Circulationserscheinungen dienen kann, indem sie viel zu gering ist, eigentlich nur imaginär angenommen wird, um das Phänomen der Aspiration zu erklären; die Physiker erklären dieselbe, indem sie sagen, die atmosphärische Luft tritt in den Thorax, während derselbe erweitert wird, weil sonst eine Verdünnung, d. i. ein relativ leerer Raum entstehen würde. Von dieser Möglichkeit des relativ leeren Raumes,

der jedoch, wie wir gesehen haben, nie wirklich wird, leiten die Physiologen die Saugkraft des Thorax ab; diese Möglichkeit ist die von Magendie so genannte Tendenz zum leeren Raume. — Bei der Exspiration dagegen erfolgt, wie gezeigt worden ist, eine wirkliche Compression der im Thorax enthaltenen Luft von verschiedener Grösse; das Maximum dieser Compression, welche sie erfährt, und daher auch wieder als Gegendruck ausübt, beträgt, wie erwiesen wurde, $^1/_7$ Atmosphären Druck; dieser Druck, welcher auf die in den Wandungen der Lungenzellen verlaufenden Gefässe von allen Seiten ausgeübt wird, treibt das Blut in das rechte Herz (?) zurück und in das linke vorwärts oder mit andern Worten, der Druck, welchen das Blut in den Lungen erfährt, muss (? ?) sich am Hämadynamometer in den Venen als der Vis a tergo entgegengesetzt, den Druck des Arterienblutes aber erhöhend zeigen."

Aus dem von uns oben Angeführten ist ohnediess klar, dass sich Dr. Mendelssohn in diesen letzteren Angaben nur in Folge des Übersehens der an der Peripherie des Thorax liegenden Venen-Klappen und der nicht richtigen Würdigung der Valvula arteriae pulmonalis geirrt hat. Während der Inspiration ist der Druck sowohl des Blutes in den Hohlvenen, als auch jenes in den Gefässen der Lungen geringer, dasselbe gelangt daher zu dieser Zeit mit einer geringeren Stromkraft in die Herzkammern, bietet diesen einen geringeren Widerstand bei ihrer Systole, und eben desswegen fällt auch das Quecksilber am Hämadynamometer während der Inspiration am tiefsten. Bei der Exspiration steigt der Druck des Blutes der Hohlvenen und der Lunge, seine grössere Stromkraft erweitert die Kammern des Herzens, bietet denselben bei ihrer Systole mehr Widerstand, und desswegen ist auch zu dieser Zeit der Stand des Quecksilbers am Hämadynamometer am höchsten. — Bei diesen Exspirationen wirkt also der Thorax auf eine zweifache Weise auf die Circulation: auf die Capillarien der Lungen, die Arteria pulmonalis, die Venae pulmonales u. s. w. durch Verdichtung der in den Lungen enthaltenen Luft. Durch diese wird nämlich der Druck, der auf dem Blute dieser Canäle lastet, proportional erhöht; dasselbe findet aber bei der Diastole des Herzens an der Valvula arteriae pulmonalis und bei der Systole an der rechten Kammer einen unüberwindlichen Widerstand oder seine Stütze; demnach wird es

durch diesen Druck in der dieser Klappe entgegengesetzten Richtung bewegt. Anderseits wird bei diesen Exspirationen eben durch die hiebei stattfindende allseitige Verengerung des Thorax und durch den auch nach aussen sich äussernden Druck der comprimirten Luft in den Lungen eine Compression auf die bereits früher genannten venösen Stämme der Brusthöhle ausgeübt, welche durch die Inspiration sich anfüllten und durch ihren beschriebenen Verschluss dem Blute jeden Rückgang verwehren, und so muss dieser Verschluss zur Stütze einer progressiven Strömung werden. Nach unserer Ansicht ist die Wirkung des Thorax während der Exspiration auf die Circulation des Blutes in den Hohlvenen und im kleinen Kreislaufe mit derjenigen zu vergleichen, welche durch sich contrahirende Muskeln auf die Circulation der in ihrem Bereiche verlaufenden, mit Klappen versehenen Venen ausgeübt wird. — Wenn wir also diesem Vergleiche gemäss den Thorax mit seinem motorischen Apparate einem Muskel und die Blutcanäle der Brusthöhle einer mit Klappen versehenen Vene gleichstellen: so finden wir überdiess in der Mitte dieser Vene einen besonderen Mechanismus, einen Accelerator, d. h. das Herz, durch welchen die Action dieses genannten Muskels einigermassen unterstützt wird. Dr. Mendelssohn fährt weiter fort: „Mittelst der im Thorax enthaltenen Luft wirkt er also nie als eine Saugpumpe, sondern nur als Druckpumpe." — Da jedoch bei der Inspiration dem Gesagten zu Folge sich sowohl die Hohlvenen, als auch die Lungen mit Blut anfüllen und da diess nicht von dem veränderten Drucke der atmosphärischen Luft in den Lungen abgeleitet werden kann: so wollen wir diese Erscheinung gegenwärtig nach Dr. Mendelssohn erklären.

„Es ist," sagt Dr. Mendelssohn, „als eine Subreption zu betrachten, wenn man den Zufluss des Venenblutes von der Erweiterung des Thorax abhängig macht, ohne näher bestimmen zu können, durch welchen Mechanismus diese Erweiterung auf das Blut wirken soll und diess für eine Erklärung der Thatsache ausgibt. Der Mechanismus aber, durch welchen die am Hämadynamometer nachweisbare Saugkraft des Thorax auf das Blut während der Inspiration zu Stande kommt, liegt in dem Baue und der Bewegung

der Lungen; er ist von einem Momente abhängig, welches man ganz übersehen hat, welches jedoch auch in dieser Weise meines Wissens nicht anderswo in der Natur oder in der Mechanik angewendet wird." — Wie wir bereits erwähnt haben, kommt ganz und gar derselbe Mechanismus an den genannten Venen der Brusthöhle vor; diese sind nämlich an der Peripherie des Thorax unverschiebbar angeheftet und müssen sich bei seinen Bewegungen verlängern und verkürzen, wie die Lungen. — Wir müssen also Alles, was im Folgenden Dr. Mendelssohn über die Aspiration der Lungen sagt, auch auf diese Venen anwenden. „Um diesen Mechanismus," fährt Dr. Mendelssohn weiter fort, „durch ein einfaches Experiment zu versinnlichen, schlage ich folgenden Apparat vor: Man nehme ein Reagensgläschen, fülle es mit Wasser, und stelle in dasselbe eine Heberröhre, in welche man eine Kautschukröhre befestigt hat; auch diese letzteren müssen mit Wasser gefüllt und die Kautschukröhre an ihrem freien Ende geschlossen sein. Zieht man nun an dem freien Ende der Kautschukröhre, so dass sie verlängert wird, so fällt das Niveau des Wassers in dem Reagensgläschen, so lange man die Röhre verlängert, steigt jedoch wieder, wenn man sie mittelst ihrer Elasticität wieder in ihr früheres Volumen zurückziehen lässt. Da mir der Einwurf gemacht wurde, dass es sich mit der Arterie anders verhalten könne als mit einer Gummiröhre: so wiederholte ich den Versuch ganz in derselben Weise, indem ich eine Carotis an die Heberröhre befestigte; allerdings stellte sich eine Verminderung in dem Erfolge des Experiments heraus, indem, wenn man die Arterie nicht zu weit auszog, das Fallen des Niveaus viel bedeutender war; jedoch stieg das Wasser wieder etwas, wenn man die Arterie sehr weit auszog. Nahm ich hingegen eine Vene und band sie an die Heberröhre: so verhielt sich das Experiment ähnlich, wie bei der Gummiröhre; das Niveau im Reagensgläschen fiel bei der Verlängerung der Venen fortwährend, aber bei weitem langsamer und weniger, als bei der Verlängerung der Arterie. Es ist nicht schwer zu sehen, auf welche Weise hier die Aspiration zu Stande kommt. Wollen wir eine sogenannte Erklärung der Thatsache geben, so müssen wir den ganzen Apparat mit einer Spritze vergleichen, das geschlossene Ende der Gummiröhre verhält sich als Piston, und die Flüssigkeit wird durch dasselbe mitgezogen, wie Wasser in eine Spritze, wenn man sie

mit dem freien Ende in dasselbe setzt, und den Piston zurückzieht. Dass das Niveau des Wassers im Reagensgläschen zuerst bedeutender fällt, nachher aber wieder steigt, wenn man statt der Gummiröhre eine Arterie nimmt, möchte so zu erklären sein: Die Arterie hat ausser elastischen Längsfasern auch elastische Ringfasern, ist aber überhaupt bei weitem elastischer als eine Gummiröhre. Wenn man die Gummiröhre in die Länge zieht, vergrössert man den Raum, in welchem die Flüssigkeit enthalten ist durch die Verlängerung, zugleich wird aber vom Anfang an das Kaliber, der Durchmesser der Röhre verkleinert. Da das Wasser im Reagensgläschen jedoch fällt, so folgt daraus, dass durch die Verlängerung mehr Raum gewonnen, als durch die Verengerung verloren wird. Bei der Arterie nun tritt das Verhältniss ein, dass bis zu einer gewissen Grenze eine Verlängerung Statt finden kann, ohne dass der Durchmesser derselben sich wirklich ändert, indem die elastischen Ringfasern, welche von den Längsfasern unabhängig sind, sie bis zu einem gewissen Grade von Verlängerung offen erhalten; der Gewinnst an Raum muss daher im Anfang viel bedeutender sein als bei der Gummiröhre, wo sogleich die Wirkung der Verlängerung durch die zugleich eintretende Verringerung des Durchmessers zum Theil aufgehoben wird. Werden jedoch die Ringfasern überwunden, so dass sie mittelst ihrer Elasticität die Arterie nicht mehr offen erhalten, so ist die Raumveränderung bei weiterer Verlängerung durch das Kleinerwerden des Durchmessers grösser, als die durch die Verlängerung gesetzte Raumvermehrung, und das Wasser im Reagensgläschen steigt. Dass im Organismus, auf welchen wir sogleich das Resultat des Experiments anwenden wollen, von diesem letzteren Erfolge keine Rede sein kann, folgt daraus, dass hier die Verlängerung eines einzelnen Stückes der Gefässe nicht so bedeutend ist, als man sie im Experiment machen muss, um die erwähnte Folge zu sehen, und dass hier ein Moment hinzukommt, welches die Arterie offen erhält. Während sie nämlich im Experiment nur durch die Elasticität der Ringfasern offen erhalten wird, denn das Gewicht der Flüssigkeit können wir kaum in Rechnung ziehen, ist die Arterie im Organismus gespannt durch eine Blutmasse, welche unter einem nicht unbedeutenden Drucke, nämlich unter dem des rechten Ventrikels (??) steht." Wie wir bereits erwähnten, steht das Blut der Arteria pulmonalis unter

einem weit grösseren Drucke als jener des rechten Herzens ist; es steht nämlich unter der Summe des Druckes, welchen es in den Hohlvenen und dem kleinen Kreislaufe durch die Exspirationsbewegungen und in der rechten Kammer durch die Systole erfährt. Der Druck des rechten Ventrikels an und für sich wäre kaum im Stande, etwas Blut in die angefüllte und gespannte Arteria pulmonalis zu treiben, wie diess auch vom linken Ventrikel in Beziehung auf die Aorta gesagt werden muss. Diess beweisen insbesondere ausser den bereits angeführten Gründen die Erfahrung, dass der Kreislauf selbst bei den bedeutendsten Atrophien und Erkrankungen der Herzkammern, so wie Verengerungen seiner Ostien dennoch ganz und gar auf die gewöhnliche Weise vor sich geht. — „Wir haben," sagt Dr. Mendelssohn weiter, „in dem vorstehenden Experiment einen Vorgang im Kleinen und auf eine etwas rohe Weise nachgeahmt, welcher durch den Bau und die Bewegung der Lunge bedingt, eine grosse Wirkung ausüben muss. Hier werden nicht allein die grösseren Gefässe verlängert, welche vom Herzen aus zur Wurzel der Lungen gehen, und sich in derselben verzweigen, sondern die Capillargefässe, welche in den Wandungen der Lungenzellen verlaufen, müssen nothwendig bei deren Ausdehnung länger werden. Die Umstände sind hier in so fern nicht dieselben, wie die unseres Experiments, als im letzteren die Atmosphäre über das Niveau des Wassers ihren Druck ausübte, während die Flüssigkeit im Organismus in einem in sich zurückkehrenden geschlossenen Röhrensystem enthalten ist, auf welche der Druck der Atmosphäre also erst mittelbar einwirken kann. Diess ändert jedoch nichts in der Wirkung der Gefässverlängerung. Indem nämlich die Gefässe der Lunge während der Inspiration verlängert werden, kann jeder einzelne Theil des in ihnen enthaltenen Blutes als Piston einer Spritze betrachtet werden, welchen man unter dem Niveau einer Flüssigkeit zurückzieht. Wenigstens kann der Grund, welcher von den Physikern für dergleichen Phänomene angegeben wird, dass nämlich ein leerer Raum entstehen würde, wenn die Flüssigkeit nicht folgte, der Horror vacui, hier ebenfalls als Ursache der Saugkraft des Thorax während der Inspiration angegeben werden." — Wir müssen hier beifügen, dass nach demselben Mechanismus die Erweiterung des Thorax auf die genannten Venenstämme desselben wirkt, und es kann nicht angenommen werden, dass die Lungengefässe

während der Inspiration auch eine Aspiration auf das Blut der Hohlvenen und also auch des übrigen Körpers ausüben; weil das Hohlvenensystem durch die Valvula arteriae pulmonalis und tricuspidalis vom Blute der Lungen abgeschlossen ist, von welchen eine zu jeder Zeit geschlossen ist, d. h. bei der Systole des Herzens die Valvula tricuspidalis und bei der Diastole die Valvula arteriae pulmonalis und mithin jede mögliche Aspiration verhindert wird. Überdiess wäre, wie wir bereits erwähnten, die rechte Kammer bei einem anderen Mechanismus der Circulation, als jenem von uns entwickelten, unzureichend, ihren Inhalt in die Arteria pulmonalis weiter zu schieben. Wie wir bei der Untersuchung der Venen näher auseinandersetzen werden, befinden sich die Hohlvenen und Venae anonymae in einer continuirlichen Spannung und Füllung und entleeren bei jeder Exspiration eine grössere und bei jeder mit der Exspiration nicht zusammenfallenden Diastole des Herzens eine kleinere Quantität ihres Blutes in die rechte Kammer, nehmen bei jeder Inspiration durch Eröffnen ihrer peripherischen am Thoraxrande befestigten Klappen eine neue Quantität Blutes wieder auf, und so entsteht an denselben eine continuirliche Wellenbewegung, welche sowohl durch die Respirations- als auch durch die Herzbewegungen veranlasst wird, wie wir diess bei der Untersuchung der Venen darthun werden. Fällt eine Exspirationsbewegung mit der Systole der Kammern zusammen, so wird durch dieselbe das Blut der Hohlvenen nicht weiter geschoben, weil es sowohl nach rückwärts als nach vorwärts abgeschlossen ist; seine Spannung muss jedoch am meisten gesteigert werden. Es ist wahrscheinlich, dass bei complexen Exspirationsbewegungen durch diesen hohen Grad der Spannung der Hohlvenen häufig genug eine Diastole und somit auch eine Systole der Kammern früher eingeleitet wird, als es sonst geschehen wäre, und dass manchmal der sogenannte Rhythmus intercurrens der Herzbewegung durch diesen Mechanismus erklärbar wird; weil der Erfahrung gemäss grosse Athmungsbeschwerden nicht selten von Unregelmässigkeit der Herzbewegung begleitet werden. Diese Erfahrung war auch als solche bereits den alten Pathologen bekannt. Die Wellenbewegung der Venenstämme der Brusthöhle ist jedoch bei gesunden Individuen an den Halsvenen nicht sichtbar, weil diese Venen von den äusseren durch die genannten Klappen abgeschlossen sind. Bei der Insufficienz der Venenklappe,

welche am untern Ende der Vena jugularis interna dextra gelegen ist, ist auch die Vena jugularis interna continuirlich ausgespannt, und zeigt dieselbe Undulation, welche jederzeit an den Hohlvenen vorkommt. Übrigens geht es aus den anatomischen Verhältnissen von selbst hervor, dass die beiden Hohlvenen nur mittelst des Atrium dextrum communiciren, und dass demnach auch dieses an ihrer verschiedenen Spannung und Füllung Theil nimmt. Wie die Hohlvenen kann sich auch das Atrium dextrum nie ganz entleeren und da seine Contractionen nach den Resultaten der Vivisectionen nur unbedeutend und einer peristaltischen Bewegung ähnlich sind und von der eigentlichen auricula über den Sinus in die Systole der Kammern übergehen, so wird hieraus auch ersichtlich, dass die Vorkammern den Druck des Blutes der Hohlvenen nicht wesentlich verändern können. Somit wird es auch begreiflich, warum der Umfang der rechten auricula der jedesmaligen Ausdehnung der Hohlvenen, und — wie wir bei der Untersuchung der Venen darthun werden — auch jener der Halsvenen proportional ist, und wie diesen genannten Verhältnissen auch noch die rechte Kammer jedesmal angemessen voluminös gefunden wird. Ganz mit Recht widerspricht Dr. Mendelssohn der gangbaren Ansicht, dass die Herzkammern bei der Systole jedesmal ihren ganzen Inhalt entleeren, und widerlegt auch die künstlichen Vorgänge, welche nach Dr. Kürschner hiebei Statt haben sollen. Dr. Kürschner beschreibt nämlich in seinem Aufsatze über das Herz, in Wagner's Handwörterbuche der Physiologie, die Vorgänge an den venösen Klappen des Herzens in der Art, als wenn es ihm gelungen wäre, dieselben unmittelbar zu beobachten. Wenn die ganze Geschichte nur einige Wahrscheinlichkeit für sich hätte, so könnte ihr eben ihre Künstlichkeit einigen Glauben verschaffen. Dr. Mendelssohn sagt: „Da das Blut in den beiden Herzkammern in verschiedenen Momenten der Respiration unter ganz verschiedenem Drucke steht, d. h. der Contraction der Ventrikel einen verschiedenen Widerstand entgegensetzt, so ist es vielmehr viel wahrscheinlicher, dass durch die Contractionen, wenn sie sich nur einigermassen an Intensität gleich bleiben, verschiedene Mengen Blutes, keineswegs jedesmal der ganze Inhalt der Kammern entleert wird. Bei Vivisectionen, wo sich nach Einleitung der künstlichen Respiration ganz lebhafte Contractionen des Herzens wieder herstellen, sieht man nur solche, von denen es

unmöglich anzunehmen, dass durch sie die Kammer entleert werde." Diese Ansicht scheint uns richtig zu sein, und es scheint überdiess ein ähnlicher Mechanismus in den Vorhöfen dieselbe zu bestätigen. Endlich heisst es bei Dr. Mendelssohn: „Die beiden Momente der Respiration wirken auf folgende Weise auf den Kreislauf: Obgleich die Dichtigkeit der in der Lunge enthaltenen Luft während der ganzen Inspiration dieselbe bleibt und daher keine Saugkraft auf das ausserhalb der Brust sich befindende Blut ausüben kann, so nehmen die Gefässe der Lungen vermöge ihrer durch die Inspiration herbeigeführten Verlängerung mehr Blut auf." Dasselbe geschieht natürlich mit den genannten Venenstämmen der Brusthöhle. Wenn nun, heisst es weiter, die gewöhnliche Exspiration vor sich geht, so wird, wie wir gesehen haben, das Quantum Luft, welches während der Inspiration in die Lunge aufgenommen wurde, in derselben Zeit durch eine engere Öffnung wieder herausgepresst, indem die Stimmritze, welche während der Inspiration activ erweitert wurde, während der Exspiration ihre gewöhnliche Weite wieder annimmt oder verengert wird. Indem die bereits oben genannten Theile bei der Exspiration auf die in der Lunge vorhandene Luft mit ihren respectiven Kräften drücken, treiben sie dieselbe aus den Lungen aus. Es würde hiebei eben so wenig zu einer wirklichen Compression der im Thorax enthaltenen Luft kommen, als es zu einer wirklichen Verdünnung derselben während der Inspiration kommt, wenn nicht die Stimmritze während der Exspiration eben enger wäre, und demnach dasselbe Quantum Luft während derselben Zeit durch dieselbe getrieben würde. Jedenfalls ist also die durch gewöhnliche Exspiration zu Stande kommende Verdichtung bedeutender, als die während der Inspiration sich bildende Verdünnung; sie kann jedoch, wie wir gesehen haben, bei der sogenannten complexen Exspiration durch die Contraction gewisser Muskeln und die Verengerung der Stimmritze bis zur Verschliessung derselben bis zu einem Grade steigen, dass dieselbe vermittelst ihrer Elasticität einen Druck auf die umgebenden Gebilde ausübt, welcher gleich ist $^1/_7$ Atmosphären-Druck. Indem dieser Druck vom Thorax auf die in demselben vorhandene Luft ausgeübt wird und diese vermittelst ihrer Elasticität denselben Druck auf die sie einschliessenden Gebilde ausübt, erleiden die in den Wandungen der Lungenzellen verlaufenden Gefässe und die übrigen in der Brust liegenden

Gefässe, so wie das Herz selbst, einen von allen Seiten gleichmässigen Druck." Wie wir bereits angegeben, befördert dieser Druck in Folge der an der Peripherie des Thorax liegenden Venenklappen und in Folge der Valvula arteriae pulmonalis, oder bei der Systole des Herzens der Valvula tricuspidalis die progressive Bewegung des Blutes in den genannten Venenstämmen und im kleinen Kreislauf. Ganz treffend schliesst Dr. Mendelssohn weiter: „Die Aspiration, welche durch die Verlängerung der Lungengefässe auf das Blut der Venen ausgeübt wird (wir müssen sagen die Aspiration, welche durch die Verlängerung der genannten Venenstämme auf das Blut der Venen ausgeübt wird), bildet auch den Mechanismus, durch welchen die Verdauung und Ernährung mit der Respiration zusammenhängt; denn auch der Chylus und die Lymphe steht, mittelst des in die Vena subclavia einmündenden ductus thoracicus, unter ihrem Einflusse. Mittelst der Ausdehnung der Lunge (nach uns des Thorax) pumpen wir uns das Material der Ernährung in das Blut; der ductus thoracicus verhält sich daher ganz als ein Zweig der Vena subclavia, auf welchen die ganze Saugkraft der Lungen (nach uns des Thorax) einwirken muss, welche wir am Hämadynamometer sehen, wenn wir es mit der Spitze dem Herzen gegenüber in die Vena jugularis einführen. Der Chylus wird also während der Inspiration mit einer Kraft, welche ungefähr 80 Millimeter Quecksilber gleich ist, in das Blut und so fort in die Lungen (nach uns in die genannten Venenstämme) gesaugt. Indem so die Flüssigkeit in den Lymphgefässen vermindert wird, ist das Nachströmen der durch Endosmose in dieselben tretenden erklärlich, da das mechanische Moment der Bewegung hier ein anderes ist, als das chemische. Diess Moment ist wichtig, da es einen mechanischen Zusammenhang zwischen der Respiration, Verdauung und Ernährung nachweiset, es macht nicht nur eine Reihe von physiologischen und pathologischen Zuständen begreiflich, sondern möchte überhaupt eine Revision der Lehre von der Ernährung und Resorption nöthig machen."

Endlich sagt Dr. Mendelssohn: „Aus Allem, was bisher über den Einfluss der Respiration auf den grossen Kreislauf gesagt worden ist, und aus der Wirkung der künstlichen Respiration bei Vivisectionen folgt, dass die Ausdehnung des Herzens durch das Blut der Reiz ist, welcher dasselbe zur Contraction bringt." — Nachdem Dr. Mendelssohn gezeigt, dass sich das Herz

nicht selbstständig zusammenziehen kann, sondern dass hiezu immer Veranlassungen vorhanden sein müssen, welche am ausgeschnittenen und noch pulsirenden Herzen entweder von der Atmosphäre, oder, wenn dieselben unter der Luftpumpe pulsiren, vom Mangel derselben herkommen, heisst es weiter: „Vielmehr können die Zusammenziehungen des Herzens nur als Reflexbewegungen auf einen gewissen Reiz betrachtet werden, und schon Kürschner stellt in seinem Aufsatze die richtige Ansicht auf, deren Beweise er allerdings schuldig geblieben ist, dass das Herz sich zusammenziehe, wenn es nicht stärker mit Blut angefüllt werden könne, mit anderen Worten, dass die Ausdehnung der Muskelfasern durch das Blut als Reflexbewegung deren Zusammenziehung hervorrufe." — Dr. Mendelssohn beweiset seine Ansicht durch die Nysten'schen Beobachtungen von der verschiedenen Zeit des Absterbens der verschiedenen Theile des Herzens in Verbindung mit der Wirkung der künstlichen Respiration auf die Herzbewegungen. Nysten hat nämlich angegeben, dass beim Absterben die Bewegungen zuerst am linken Ventrikel und hierauf am linken Vorhofe nachlassen, dass sich die rechte Kammer länger zusammenziehe und am längsten die rechte auricula. Dass die Bewegungen des Herzens bei der künstlichen Respiration länger dauern und wenn sie bereits schwächer waren, wieder lebhafter anfangen, ist gleichfalls eine Thatsache. — Es ist jedoch nach unserer Ansicht etwas schwierig, diese Angaben mit dem bis jetzt von uns dargestellten Mechanismus der Respiration und Circulation in eine ursächliche Verbindung zu bringen, mit den Ansichten des Dr. Mendelssohn geht es durchaus nicht, höchstens wird es aus unserer Darstellung ersichtlich, dass bei nachlassenden Respirationsbewegungen, besonders durch den verminderten Einfluss der Exspiration, das Blut langsamer und unter einer verminderten Stromkraft die Kammer ausdehne und dass es wahrscheinlich ist, da der Weg des Blutes durch den kleinen Kreislauf länger und schwieriger ist, dass auch die linke Kammer und dann die linke auricula zuerst durch die insufficiente Strömung ihre Bewegungen verlieren, und dass das rechte Herz, da das Blut der Hohlvenen leichter in dasselbe gelangt, eben desswegen seine Bewegungen durch eine längere Zeit beibehalten könne. — Aber wir sind der Ansicht, dass einige pathologische Erscheinungen die Nysten'schen Beobachtungen bestätigen.

Es ist nämlich eine bereits den alten Pathologen bekannte Thatsache, dass die Bewegungen des Herzens bei Annäherung des Todes, während nämlich die Respirationsbewegungen bereits bedeutend nachzulassen begonnen haben, zu intermittiren anfangen und zwar ist die Länge einer solchen Intermission der Seltenheit der Respirationsbewegungen proportional. In der Regel hört endlich die Herzbewegung gänzlich auf, es verschwinden die Pulsationen, während eine oder einige unbedeutende Respirationsbewegungen endlich die Scene beschliessen. Hiebei wäre es also möglich, dass noch die genannten letzten Respirationsbewegungen einige nach aussen sich nicht mehr kund gebende Contractionen am rechten Herzen veranlassen könnten, während jene des linken Herzens bereits aufgehört haben. Wir können diese unsere Ansicht allerdings nicht beweisen, weil es möglich ist, dass am Herzen noch einige Bewegungen vorkommen, wenn auch die Pulsationen der Arterien und die Untersuchung der Herzgegend keine Erscheinungen mehr darbieten; ja wir glauben sogar, dass die Erscheinungen während des Lebens nur den Einfluss des Blutstromes auf die Herzbewegung anzeigen und dass die von Nysten aufgestellte Ordnung, in welcher die einzelnen Theile des Herzens absterben sollen, noch immer einiger Beweise bedürfe. Wie wir aus dem Nachlass der Respirationsbewegungen die Intermission der Herzbewegung erklärten und diese somit vom Blutstrome abhängig machten: eben so müssen wir, wie wir bereits oben bemerkten, den sogenannten Rhythmus intercurrens der Herzbewegung, wo nämlich eine oder mehrere kleinere Systolen des Herzens in die frühere Ordnung und Folge der Herzbewegungen eingeschoben sind, gewissen potenzirten Exspirationsbewegungen zuschreiben, weil es in der That nicht selten ist, z. B. bei einem etwas potenzirten Hustenanfalle u. s. w., diesen Rhythmus an der Herzbewegung zu beobachten. — Auch die Erscheinungen der Auscultation, welche bei Verengerungen oder wenigstens Rauhigkeiten des Ostium venosum sinistrum vorkommen, sprechen ausdrücklich dafür, dass das Herz vom Blutstrome ausgedehnt werde, und sich sogleich contrahire, sobald seine Ausdehnung vollführt ist. Man kann nämlich durch die Erscheinungen der Auscultation sogar die Grade der Verengerung des Ostium venosum sinistrum mit aller Gewissheit bestimmen. Bei geringeren Verengerungen des Ostium venosum sinistrum ist

das diastolische Geräusch an der Stelle, wo der Herzstoss während der Systole des Herzens fühlbar ist, kurz, und kann leicht mit einem Tone verwechselt werden; durch dasselbe wird also angezeigt, dass die Diastole der Kammern in einem zur Weite des Ostium venosum proportionalen Zeitmomente vom Blutstrome ausgedehnt werde, dass also die Diastole desto geschwinder vollendet ist, je mächtiger der Blutstrom ist, der sein Ostium venosum passirt, und dass daher das durch einen solchen Blutstrom am mässig verengerten und rauhen Ostium venosum erzeugte Geräusch nur kurz und etwas abgerundet sein müsse. — Ist die Verengerung des Ostium venosum sinistrum bedeutender, so wird dieses diastolische Geräusch länger und lauter, und zwar desto länger, je enger das Ostium und je weiter die linke Kammer beschaffen ist; weil nämlich nur ein dünner Blutstrom dasselbe passiren kann, und dieser mehr Zeit zur Füllung der Kammer bedarf. — Ein so beschaffenes, längeres diastolisches Geräusch hat in der Regel zwei oder drei Verstärkungen, ja es können sogar von diesem continuirlichen Geräusche nur diese Verstärkungen gehört werden, während die dazwischen liegenden, weniger lauten Parthien dieses Geräusches, wie diess besonders bei Ruhe der Respiration und Circulation der Fall ist, nicht wahrnehmbar sind. Es hat diese Erscheinung zu verschiedenen irrthümlichen Erklärungen Veranlassung gegeben. Gendrin hielt nämlich zwei vorkommende Verstärkungen für zwei Töne, und war der Ansicht, dass hievon der erste in der rechten, der zweite in der linken Kammer in Folge ihrer ungleichzeitigen Anfüllung (d. h. bei Stenosen des Ostium venosum sinistrum) entstände; er wollte hiedurch seine Ansicht über den Mechanismus des zweiten Herztones beweisen. — Da jedoch bei solchen Fällen oberhalb des rechten Herzens zwei gewöhnliche Herztöne vorkommen können und da ferner diese zwei genannten Verstärkungen am linken Herzen bereits an und für sich in Folge ihrer undeutlichen Demarcation als Geräusche zu erkennen sind und überdiess bei jeder Potenzirung der Respirations- und Herzbewegungen in ein protrahirtes Geräusch verwandelt werden können: so ist es von selbst klar, dass diese Verstärkungen eines protrahirten diastolischen Geräusches (in der Regel Spinnradegeräusch) durch einen anderen Mechanismus entstehen. — Diese Verstärkungen zeigen nämlich die bereits angeführten continuirlichen Undulatio-

nen an den Hohl- und Lungenvenen an, oder entstehen durch die zeitweise (d. h. zur Zeit der Exspiration) verstärkte Strömung des Blutes in das Ostium venosum, oder sie zeigen überhaupt an, dass der Druck, unter dem das Blut dieser Venenstämme steht, zeitweise gesteigert wird, und dass eben hiedurch der Blutstrom stärker nach den venösen Ostien getrieben, daselbst bei Verengerungen und Rauhigkeiten Verstärkungen an den Geräuschen erzeuge und dass endlich die Diastole eben durch diese Strömung zu Stande komme. Die Verstärkungen dieses diastolischen Geräusches zeigen überhaupt einen geringeren Grad der Stenose an; bedeutende Stenosen geben sich jederzeit nur durch ein continuirliches Geräusch kund, weil nämlich durch diese letzteren das Hinderniss für den Blutstrom continuirlich ist, während mässigere Stenosen insbesondere die durch die Exspirationen verstärkte Strömung hemmen, wodurch eben die besprochenen Verstärkungen entstehen. — Endlich müssen wir angeben, dass das Ende eines solchen diastolischen Geräusches sich unmittelbar in die neue Systole verliert, also dass sich die Kammer sogleich contrahirt, sobald dieselbe vollgefüllt wurde. Da ferner bei Stenosen des Ostium venosum jederzeit auch die betreffende venöse Klappe insufficient ist, und da hiedurch ein Geräusch mit der Systole erzeugt wird: so wird es klar (wie es auch der Erfahrung gemäss constant vorkömmt), wie das diastolische Geräusch unmittelbar in das neue systolische übergeht. Während zwischen dem systolischen und diastolischen Geräusche einer und derselben Herzbewegung eine deutliche Pause wahrnehmbar ist, ist das diastolische Geräusch und das neue systolische durch kein Zeitmoment getrennt, und sie unterscheiden sich bloss durch ihr Timbre und ihre Schallhöhe. — Diese genannten Erscheinungen der Auscultation erheben es über allen Zweifel, dass die Diastole der Kammern vom Blutstrome eingeleitet werde, dass die Systole unmittelbar der Füllung der Kammern nachfolge, dass der von den venösen Stämmen kommende Blutstrom zeitweise eine verschiedene Stromkraft besitze, dass eben hiedurch die Verstärkungen des diastolischen Geräusches bei Stenosen des Ostium venosum zu erklären sind, und dass folglich continuirliche Undulationen (d. h. eine abwechselnde Spannung ihrer Wände) an den genannten Venenstämmen als vorhanden nachgewiesen werden. Endlich müssen wir wiederholen, dass die von Nysten aufgestellte

Ordnung, in welcher die Theile des Herzens absterben sollen, für uns als nicht bewiesen zu betrachten ist, wiewohl uns Thatsachen fehlen, um die Unrichtigkeit derselben zu beweisen. — Wie aus dem bereits Gesagten deutlich hervorgeht, nehmen wir die von einigen Physiologen und Pathologen, unter welchen letzteren auch Dr. Škoda steht, vertheidigte, sogenannte active Diastole des Herzens nicht an, und stimmen darin ganz mit Dr. Mendelssohn überein. — Dr. Mendelssohn sagt: „Zuerst ist eine solche Erweiterung eine Annahme, welche gegen alle Analogie mit den Functionen ähnlich gebildeter Theile geht. Es gibt keinen muskulösen Schlauch im Organismus, an welchem eine active Erweiterung nachzuweisen wäre. Die Art und Weise, wie eine solche Erweiterung zu Stande kommen sollte, ist nicht denkbar; man hat sich verschiedentlich bemüht, sie aus der Anordnung der muskulösen Fasern zu begreifen, aber man mag dieselben verlaufen lassen, wie man will, es ist und bleibt unmöglich, aus der Contraction von Muskelfasern, welche einen Schlauch bilden, eine Erweiterung dieses Schlauches erklärlich zu machen". Wir glauben, dass die oben angeführten Erscheinungen der Auscultation bei Verengerungen des Ostium venosum eben so viele Beweise für den passiven (sit venia verbo) Zustand des Herzens zur Zeit seiner Diastole sind. Insbesondere beweisen die genannten Verstärkungen des diastolischen Geräusches, weil sie nämlich mit den Exspirationsbewegungen zusammenfallen, auf das klarste, dass dieser Blutstrom nicht vom Herzen, sondern von der Vis a tergo regiert wird.

Es schien uns unumgänglich nothwendig, so viel über den Mechanismus der Respiration und Circulation unseren Untersuchungen über die Erscheinungen der Arterien und Venen voranzuschicken, und Einiges über die Function des Herzens, wiewohl dieses gegenwärtig nicht der eigentliche Gegenstand unserer Arbeit ist, zu berühren, weil sonst eine genügende Einsicht in jene Erscheinungen nicht möglich ist, und weil wir uns auf kein anderes Werk dieser Art berufen können. Wir sind der Ansicht, auch in Rücksicht der Physiologie dieser Organe der Wissenschaft wenigstens einige Dienste erwiesen zu haben. Einige specielle Erörterungen werden gelegentlich im Verlaufe der Untersuchungen beigebracht. — Es wird jeder einsehen, wie hoch wir Dr. Mendelssohn schätzen, schon desswegen, weil Dr. Mendelssohn einer der wenigen Ärzte ist, welche in die therapeutischen Illusionen der Medicin eine klare Einsicht erhalten haben.

Über den Umfang der Arterien.

Da aus dem Gesagten klar geworden ist, welche Factoren auf den Druck des Blutes in den Arterien einwirken, von welchen also die Bewegung dieses Blutes abgeleitet werden muss, und da ferner das Blut in den Arterien zu jeder Zeit des Lebens unter einem grösseren Drucke steht, als die retractile Wand derselben zu überwinden im Stande ist: so folgt daraus von selbst, dass die Arterienwände während des ganzen Lebens von einer proportionalen, nach den genannten Druckkräften und der in verschiedenen Krankheitsprocessen wandelbaren Ausdehnungsfähigkeit für bestimmte Druckgrössen ihrer Wände einigen Verschiedenheiten ihrer Durchmesser unterworfenen Blutsäule ausgespannt erhalten werden. Jede Zunahme des Druckes, unter dem sich das Blut in den Arterien bewegt, muss auch natürlich, da die Arterienwände das Nachgebende sind, den Blutcylinder derselben sowohl nach der Länge als nach der Breite vergrössern, und hiebei müssen auch die Arterien im geraden Verhältnisse zur Ausdehnungsfähigkeit ihrer Wände sowohl länger als breiter werden. — Da ferner der Druck, unter dem sich das Blut in den Arterien bewegt, immer vorhanden ist und nur in seiner Ziffer auf- und absteigt: so ist der Strom des Arterienblutes ein continuirlicher, und bloss die Ziffer seiner Geschwindigkeit kann zu- und abnehmen. — Während des Lebens kann man nur in seltenen Fällen diejenige Verlängerung und Erweiterung der Arterien wahrnehmen, die von dem vermehrten Drucke ihres Blutes bei heftigeren Exspirationsbewegungen abhängig ist: diess findet man nämlich nur im Verlaufe schwerer Erkrankungen, wie z. B. bei einem schwer darnieder liegenden herabgekommenen Tuberculösen, wo bei jedem anstrengenden Husten die Verlängerung und Schwellung auch an der Arteria radialis deutlich wahrgenommen werden kann. Diese Verlängerung und Anschwellung der Arteria

radialis darf mit dem, was Puls genannt wird, nicht verwechselt werden. Unter ähnlichen Verhältnissen und insbesondere bei Agonisirenden bemerkt man ferner bei tiefen Inspirationen, wie sich die Arterien verkürzen und verengern, ja es verliert sich sogar die Arterie unter dem untersuchenden Finger, so dass man annehmen kann, es fange bereits dasjenige Verhältniss in den Arterien an, das an vielen normalen Arterien des Cadavers zu finden ist, dass nämlich bei diesen tiefen Inspirationen die Retractionskraft der Arterienwand den Druck überwindet, unter dem sich das Blut bewegen soll. Es ist diess das einzige Verhältniss, wo die Arterien während des Lebens in Folge ihrer Retractilität ihren Inhalt austreiben, ihr Lumen verlieren, was an Leichen der gewöhnliche Fall ist. — Auch dieses Einfallen und so zu sagen Verschwinden der Arterien während tiefer Inspirationen ist ganz und gar von dem verschieden, was die Pathologen pulsus intermittens genannt haben, und wir sind der Ansicht, dass diese Erscheinung bei keinem gesunden Menschen producirt werden kann, weil bei solchen der Druck, unter dem das Blut der Arterien steht, jedesmal grösser ist, als die Retractionskraft derselben. Wenn also Physiologen, wie z. B. Magendie u. a. m. annehmen, dass es möglich ist, einen pulsus intermittens willkürlich zu produciren: so müssen wir hierüber bemerken, dass die eben beschriebenen Veränderungen des Umfanges der Arterien von dem, was Puls ist, sich wesentlich unterscheiden, dass sie dieselben Ursachen haben, wie die Schwankungen des Hämadynamometers und dass die Erscheinungen des Pulses einen ganz anderen Mechanismus zur Grundlage haben. Unter anderen Verhältnissen des Lebens ist es nicht möglich, diejenigen Verhältnisse an den Arterien mit unseren Sinnesorganen zu constatiren, welche den durch die Respirationsbewegungen hervorgebrachten Schwankungen am Hämadynamometer entsprechen. Höchst wahrscheinlich liegt der Grund hievon darin, dass diese Erscheinungen mit einer gewissen Continuität und Gleichmässigkeit vor sich gehen und so unseren Sinnesorganen entzogen werden. Caleb Hillier Parry (Experimental-Untersuchung über die Natur, Ursache und Verschiedenheit des arteriösen Pulses) gibt bereits an, dass man an einer blossgelegten Arterie keine Veränderungen ihrer Dimensionen wahrnehmen kann; wird jedoch die Arterie unterbunden und oberhalb abgeschnitten, so sieht man das unterbundene Ende

mit den Respirationsbewegungen auf- und absteigen. Man könnte diese Erscheinung folgendermassen erklären: Die Arterien befinden sich durch den continuirlichen Strom des Blutes in einer bestimmten, continuirlichen Ausdehnung, und der Strom des Blutes bewegt sich beständig weiter, während die Arterienwände sich gleich bleiben. Wenn aber, wie in dem erwähnten Versuche, die Arterie unterbunden und abgeschnitten wird, so muss natürlich die Blutsäule an das unterbundene Ende anstossen, und die Arterie wird der Stärke des Stromes proportional verlängert, und verkürzt sich darauf bei Nachlass der Stromkraft in Folge ihrer Elasticität. Diejenige Vermehrung des Druckes, unter dem sich das Blut in den Arterien bewegt, welche von der jedesmaligen Systole des Herzens eingeleitet wird, ist jedoch trotz ihrer geringeren Ziffer an den Arterien leicht wahrnehmbar. Man kann nämlich die durch dieselbe bedingte Verlängerung der Arterien, (d. i. die vorübergehenden oder zeitweise stärkeren Krümmungen an den Arterien) sowohl sehen als auch tasten. Die Wahrnehmung der Zunahme dieses Druckes ist ohne Zweifel darin begründet, dass sie intermittirend, und so zu sagen, plötzlich oder stossweise vor sich geht, und eben dadurch als eine mehr begrenzte Erscheinung auch sinnenfällig wird. Wie wir später beweisen werden, sind auch diese Dimensionsveränderungen der Arterien von dem, was die Pathologen Puls nennen, ganz und gar verschieden, obschon diese Verlängerung der Arterien der Zeit nach mit dem Pulse derselben zusammenfällt; sie stellen diejenigen Schwankungen am Hämadynamometer dar, welche von der Systole des Herzens abhängen; — wir nennen diese Volumensveränderung der Arterien ihren Stoss. Die oben beschriebenen wahrnehmbaren Veränderungen der Dimensionen der Arterien während heftiger Exspirationen und Inspirationen sind es auch nur desswegen, weil sie mehr stossweise vor sich gehen und demnach jenen, die von der Systole des Herzens eingeleitet werden, einigermassen gleich kommen. Ausser diesen von der Systole des Herzens abhängigen Veränderungen der Dimensionen der Arterien ist an denselben mit der oben beschriebenen Ausnahme keine Veränderung ihrer Durchmesser wahrnehmbar; sondern dieselben befinden sich continuirlich in einer bestimmten Ausdehnung, die wir den Umfang der Arterien benennen. Auf den Umfang der Arterien haben demnach alle diejenigen Factoren wesentlichen Einfluss, von wel-

chen der Druck, unter dem sich das Blut bewegt, abhängig ist, als: die Respirationsbewegungen, die Systole des Herzens, die elastischen Arterienwände, die Quantität des Blutes, und endlich die verschiedenen Verhältnisse der Capillarien und Vertheilung der Arterien. Wie einer oder mehrere dieser Factoren sich verändern, muss sich natürlich auch der Umfang der Arterien verändern, d. h. sie sind bald breiter, bald enger, und verharren so lange bei einem bestimmten Umfange, als die betreffenden Factoren dieselben bleiben. Wenn sich z. B. beim Gleichbleiben der übrigen Factoren die Ausdehnungsfähigkeit der Arterienwände für bestimmte Druckgrössen, oder wie diess genannt wird, wenn sich der Elasticitätsmodulus der Arterienwände plötzlich ändert, so werden die Arterien auf einmal dieser Veränderung proportional umfänglicher, wie diess im Verlaufe aller schweren Krankheiten der Fall ist. Wenn ferner beim Gleichbleiben der übrigen Factoren sich die Quantität des Blutes mehr oder weniger plötzlich vermindert, wie diess z. B. bei profusen Blutungen, bei der Cholera u. s. w. der Fall ist: so müssen natürlich, jener Verminderung des Blutes proportional, die Arterien enger werden. Bei Blutentziehungen werden die Arterien im geraden Verhältnisse zur Menge des verlorenen Blutes so lange immer enger und enger, — wie diess Hillier Parry (l. c.) durch Versuche an Thieren nachgewiesen hat, — bis sich der Elasticitätsmodulus derselben verändert hat; denn hierauf können beim gleichzeitigen Erschlaffen der Arterienwände die Arterien auf einmal viel weiter werden, als diess vor den Blutentziehungen der Fall war, weil in diesem Falle auch noch ein anderer der genannten Factoren verändert wurde. Der verschiedene Umfang der Arterien ist eine der wichtigsten Erscheinungen in Krankheiten; sie ist von dem sogenannten Pulse unabhängig und verschieden, und wurde bis jetzt von den Physiologen und Pathologen irriger Weise mit dem Pulse zusammengeworfen, als grosser, kleiner, fadenförmiger u. dgl. m. Puls bezeichnet, jedoch zum grössten Theile gar nicht berücksichtiget. Man muss im Verlaufe aller Krankheiten den Umfang der Arterien genau berücksichtigen, denselben unabhängig von der Zahl und dem Rhythmus ihrer Pulsationen erheben, mit jedesmaliger Berücksichtigung derjenigen Factoren, die in einem concreten Falle an den Veränderungen des Umfangs betheiligt sein könnten. Werden z. B. im Verlaufe einer Pneumonie bei gleicher

Anzahl und Folge der Pulsationen die Arterien auf einmal umfänglicher, ohne dass man eine genügende Ursache für diese Zunahme des Umfanges der Arterie angeben könnte: so ist es ausser allem Zweifel, dass die Krankheit bedeutend schwerer geworden ist, ja im geraden Verhältnisse zur Zunahme des Umfanges, und diess gilt selbst dann, wenn die physicalische Untersuchung und das Gemeingefühl des Kranken auf eine bedeutende Besserung hinweisen sollten. Ja wir können sogar behaupten, dass keine Krankheit, mit Ausnahme der Cholera und einiger profusen Ausleerungen und Blutungen, einen lethalen Ausgang nehmen kann, ohne dass die Arterien an Umfang bedeutend zugenommen hätten, und umgekehrt ist bei einem schweren und gefahrdrohenden Erkranken an keine Besserung zu denken, so lange die weiten Arterien nicht nach und nach ohne Rücksicht auf die Zahl und Folge der Pulsationen enger zu werden anfangen. Dass auch sehr umfängliche Arterien bei beginnender Agonie plötzlich sehr enge werden können und sich sogar der Wahrnehmung entziehen, widerspricht keineswegs den aufgestellten Behauptungen; denn in diesen Fällen entziehen sich der Circulation einige wichtige Factoren, als: die Respirationsbewegungen, das Herz u. s. w., wodurch die Retractilität der Arterien grösser wird als derjenige Druck, unter dem sich das Blut bewegen soll. — Im Verlaufe schwerer Krankheiten scheint der vermehrte Umfang der Arterien lediglich durch eine vermehrte Ausdehnungsfähigkeit für bestimmte Druckgrössen ihrer Wände bedingt zu sein; denn die anderen der genannten Factoren scheinen in keiner Beziehung eine höhere Ziffer erreicht zu haben. Überdiess ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch eine erhöhte Körperwärme die Ausdehnungsfähigkeit der Arterienwände nach physicalischen Gesetzen verändern könne, weil der Erfahrung gemäss bei allen Krankheitsprocessen, welche von einer ungewöhnlichen Erhöhung der Körperwärme begleitet werden, die Arterien auffallend umfänglich sind. Andererseits gibt es wieder Fälle, wo die Arterien plötzlich enger werden, als: bei grosser Angst, im Schreck, in hohen Kältegraden u. s. w., wo ausser einer geringeren Ausdehnungsfähigkeit für bestimmte Druckgrössen der Arterienwände keiner der übrigen Factoren verändert wurde. Ja, einige können vielmehr eine grössere Ziffer erreicht haben, als: es kann die Herzsystole heftiger werden, die Respiration durch's Schreien und Drängen sich potenziren u. s. w.

Daraus ergibt sich nun, dass sowohl der vermehrte wie der verminderte Umfang der Arterien unter verschiedenen Verhältnissen erscheinen können, und dass es die Aufgabe eines Beobachters ist, die concreten Fälle gehörig zu deuten und auf ihre Grundlagen zurückzuführen.

Dr. Spengler aus Eltville hat in einem sehr interessanten Aufsatze: „Über die Stärke des arteriellen Blutstromes" (Archiv für Anatomie und Physiologie von Dr. Johannes Müller, 1844, 1. Heft) nach der Theorie elastischer Körper folgende Regeln aufgestellt:

1. Bei gleichem Elasticitätsmodulus und gleichem ursprünglichen Rauminhalt elastischer Röhren ist die erzielte Spannung und die daraus resultirende Kraft proportional der eingeführten Flüssigkeitsmenge;

2. bei ungleichem Elasticitätsmodulus, gleicher ursprünglicher Räumlichkeit und gleichen Mengen eingepresster Flüssigkeit ist die erzielte Spannung und die daraus resultirende Kraft proportional der Grösse des Elasticitätsmodulus. Nach diesen zwei ganz richtigen Gesetzen lässt sich bereits a priori Einiges über den Umfang der Arterien im Verlaufe gewisser Krankheitsprocesse angeben. So werden dem ersten Gesetze gemäss bei zwei Menschen, deren Arterienwände einen gleichen Elasticitätsmodulus und ursprünglichen Rauminhalt haben, die Arterien einen gleichen Umfang darbieten, wenn die Respirationsbewegungen und die Dimensionen und die Systole des Herzens, so wie die Quantität des Blutes und die Beschaffenheit ihrer Capillarien und Arterienvertheilung gleich beschaffen sind. Ist jedoch bei diesen zwei Menschen der Elasticitätsmodulus ihrer Arterien verschieden, so wird auch bei übrigens gleichen Verhältnissen, nach dem zweiten Gesetze, der Umfang ihrer Arterien der Verschiedenheit des Elasticitätsmodulus proportional verschieden sein. Daraus folgt nun, dass der Umfang der Arterien nicht nothwendig in geradem Verhältnisse zur Quantität des Blutes sich verhalten müsse, oder, dass man aus dem Umfange der Arterien allein auf die Quantität des Blutes nicht schliessen kann. Es ist eine Erfahrungssache, dass z. B. Mädchen, die chlorotisch geworden sind, in diesem Zustande bei weitem umfänglichere Arterien darbieten, als vor dieser Krankheit, und es ist gewiss irrthümlich, wenn man, wie diess in der jüngsten Zeit von einem gefeierten Arzte neuerdings

geschehen ist, nämlich von J. H. S. Beau (Nouvelles recherches sur les bruits des artéres etc. Archives générales de Médecine 1845), diese Zunahme des Umfanges der Arterien durch Überschuss von Blut oder Polyämie erklären wollte. Es ist nämlich keinem Zweifel unterworfen, dass solche Individuen blutärmer geworden sind, wie diess bereits die theilweise von unzureichender Injection der Capillarien bedingte Blässe der Hautdecken und die Abnahme des Körpergewichtes hinlänglich beweiset; und der vermehrte Umfang ihrer Arterien muss aus einer Veränderung des Elasticitätsmodulus erklärt werden. Dass diese Veränderung der Arterienausdehnbarkeit für bestimmte Druckgrössen bei solchen Individuen eine bedeutende Ziffer erreicht haben müsse, geht bereits daraus hervor, dass trotz der Verminderung der Blutmasse und einer hiebei gewöhnlich vorkommenden Verminderung der Respirationsbewegungen und mässiger Verkleinerung des Herzstosses der Umfang der Arterien dennoch bedeutend vergrössert gefunden wird. Diese äusserst interessante Erscheinung ist nicht bloss chlorotischen Mädchen eigen, sondern findet sich auch unter andern Verhältnissen häufig vor. Wenn Jemand in Folge was immer für eines allmäligen Erkrankens erblasst, abmagert, am Körpergewichte abnimmt: so findet man seine Arterien constant umfänglicher, als in den gesunden Tagen, und diess dauert durch die ganze Krankheit hindurch; erst bei der Rückkehr der Gesundheit kommen die Arterien auf den vorigen Umfang zurück. Daraus wird auch ersichtlich, dass der Umfang der Arterien bei einer und derselben Krankheit durch verschiedene Modificationen derjenigen Factoren, von welchen der Druck, unter dem sich das Blut der Arterien bewegt, abhängig ist, auch verschiedentlich abgeändert werden könne, dass also aus dem Umfange der Arterien allein durchaus kein Schluss auf irgend einen Krankheitsprocess gefällt werden kann. So sind z. B. die Arterien im gewöhnlichen Verlaufe eines Typhus bei einer verschiedenen Zahl und Folge ihrer Pulsationen constant bedeutend umfänglich, und diess scheint lediglich von einer Veränderung ihrer Ausdehnbarkeit für bestimmte Druckgrössen bedingt zu sein. Bekommen nun solche Individuen mehr weniger plötzlich profuse blutige Diarrhöen oder auch anderweitige copiöse Ausleerungen: so werden die Arterien auch beim Gleichbleiben ihrer Pulsationen auf einmal sehr enge, weil unter diesen Verhältnissen noch ein

anderer der genannten Factoren, d. h. die Quantität des Blutes und vielleicht auch die Stärke der Respirationsbewegungen und der Systole des Herzens abgeändert wurde. Wenn sich ferner bei irgend einem Individuum beim Gleichbleiben der übrigen Factoren aus was immer für einer Ursache das linke Herz hypertrophirt und ausdehnt, so wird auch der Umfang seiner Arterien grösser werden. Eine solche Zunahme des Umfanges kann jedoch auch noch anderweitig eingeleitet werden, z. B. durch verstärkte Respirationsbewegungen u. s. w., was sich aus der Untersuchung der verschiedenen Organe in jedem concreten Falle herausstellen muss. — Wenn bei einer Pericarditis das Exsudat lähmend auf die Herzsubstanz einwirkt, so kann auch hiedurch, beim Gleichbleiben der übrigen Factoren, der Umfang der Arterien sehr vermindert werden, ja es können dabei in Folge von Insufficienz des Druckes, von dem das Blut in den Arterien fortgetrieben wird, bei kaum wahrnehmbarem Umfange der Arterien, Ängstlichkeiten, Ohnmachten, Cyanose und sogar Gangrän der Extremitäten beobachtet werden. Die Insufficienz der Mitralklappe verkleinert in der Regel den Umfang der Arterien desswegen, weil ein Theil der Druckkraft des Herzens dem Arterienblute entzogen wird und in seiner Richtung nach der linken auricula diese ausdehnt und hypertrophirt. Diese Wirkung der genannten Insufficienz hört jedoch auf, wenn durch eine entsprechende excentrische Hypertrophie der linken Kammer eine Compensation bewerkstelligt wird. Aus denselben Ursachen ist der Umfang der Arterien bei Verengerungen des Ostium venosum sinistrum und auch des Ostium arteriosum aortae in der Regel bedeutend verringert, weil nämlich hiedurch ein proportionaler Theil der Druckkraft des Herzens dem Blute der Arterien entzogen wird, und weil die Stromkraft an dem verengerten Ostium theilweise gebrochen wird. — Aber auch im Verlaufe dieser Krankheiten kann der Umfang der Arterien auf einmal bedeutend grösser werden: wenn sich nämlich der Elasticitätsmodulus der Arterienhäute der Art verändert, dass der frühere Druck, unter dem sich das Blut der Arterien bewegte, zur Erweiterung der Arterien hinreichend wird. Wenn sich bei den genannten Herzkrankheiten die früher engeren Arterien mehr weniger rasch erweitern, so bekommt die Krankheit eine sehr schwere Bedeutung. Bei einer faserstoffreichen und raschen Exsudation ins Peritonaeum werden die Ar-

terien häufig auffallend enge (pulsus abdominalis), und es wurde diese Erscheinung bis jetzt nicht genügend erklärt. Die durch den Krankheitsprocess und die Quantität des Exsudates verminderte Menge des Blutes reicht zur Erklärung nicht aus, und wir glauben, dass in solchen Fällen die in Folge der Unthätigkeit der schiefen und queren Bauchmuskeln verminderte Exspirationsbewegung den Druck des Arterienblutes herabsetzt und so die Arterien verengert. Wir finden für diese Erklärung in dem Umstande wichtige Belege, dass besonders bei Männern im Verlaufe einer Peritonaeitis die Arterien so auffallend enge werden können, da diess doch bei Frauen, z. B. auch bei massenreichen puerperalen Peritonaeitiden nicht der Fall ist, und zwar desswegen nicht, weil die Frauen mit den obersten Rippen athmen. Sie zeigen diejenige Respirationsbewegung, welche von J. H. S. Beau und J. H. Maissiat in der meisterhaften Arbeit über den Mechanismus der Respirationsbewegungen (Recherches sur le mécanisme des mouvements respiratoires. — Archives générales de médecine 1843 und 1844) als Type costosupérieur bezeichnet wird, während die Männer mit den Bauchmuskeln athmen, und den Type abdominal in der Regel darbieten. Da ferner nicht eine jede Exsudation, und nicht durch die ganze Dauer ihres Bestandes anliegende contractile und retractile Gewebe lähmungsartig afficirt, da ferner Peritonäal-Exsudate auch bei Frauen die Respirationsbewegungen depotenziren können: so ergibt sich, dass auch bei Männern während einer Peritonaeitis die Arterien einen grössern Umfang haben, so wie sie bei Weibern sehr enge werden können, wofür dann in jedem concreten Falle die eigentlichen Ursachen nachgewiesen werden müssen. — Der Umfang der Arterien ist bei verschiedenen, ganz gesunden Menschen nicht immer derselbe, und erleidet bei einem und demselben Menschen Veränderungen durch Wachsthum, Lebensalter u. s. w., weil die Factoren, die auf denselben Einfluss haben, auch innerhalb der Gesundheit variiren können. Verringerungen der Blutmasse verengern den Umfang der Arterien nur unter gewissen Bedingungen. So verengern sich die Arterien beim Blutverluste oder faserstoffigen Exsudationen nur bei gesunden, rüstigen Leuten und zwar bis zu einer gewissen Grenze im geraden Verhältnisse zur Quantität des verlornen Blutes und des abgesetzten Exsudates. Bei schwächlicheren Menschen oder bei Blutverlusten und Exsu-

dationen, welche die erwähnte Grenze überschreiten, gewinnen die Arterien am Umfange bei jedesmaliger Abnahme der Quantität des Blutes, weil hiebei im geraden Verhältnisse zur Abnahme des Blutes sich der Elasticitätsmodulus der Arterien verändert. A priori sollte man annehmen können, dass beim Gleichbleiben derjenigen Factoren, durch welche der Druck, unter dem sich das Blut in den Arterien bewegt, durch welche also die Arterien ausgespannt erhalten werden, die Arterien jedesmal einen grösseren Umfang bekommen, wenn einer dieser Factoren seine Ziffer erhöht; dass also auch die Arterien dann einen grösseren Umfang annehmen sollten, wenn sich die Quantität des Blutes vergrössert. Physiologische Versuche scheinen jedoch diese Annahme nicht zu bestätigen. So fand Magendie (Leçons sur les phénoménes physiques de la vie) die Schwankungen am Hämadynamometer nicht wesentlich verändert, als er den Thieren durch Einspritzungen die Quantität des Blutes vermehrt hatte. Dr. Spengler aus Eltville (l. c.) hatte diese Versuche wiederholt, und injicirte einem kräftigen Hunde vom geschlagenen und auf 30° R. erwärmten Blute eines andern Hundes 200 Cub. C., worauf die Respirationsbewegungen desselben heftiger wurden und die vermehrten Schwankungen am Hämadynamometer genügend erklären sollten.

Nach diesen Versuchen wäre also anzunehmen, dass eine Vermehrung der Quantität des Blutes den Druck, unter dem sich dasselbe bewegt, nicht steigere, mithin auch keine Vergrösserung des Umfanges der Arterien bedinge. Dieses Resultat scheint uns jedoch nicht wahrscheinlich zu sein. Uns scheint nämlich, dass sich im Verlaufe eines solchen Versuches nicht leicht bestimmen lasse, ob die übrigen genannten Factoren der Blutbewegung dieselben bleiben oder nicht. So könnte z. B. in Folge der Injection fremden Blutes die Herzthätigkeit vermindert werden oder einer der anderen Factoren, und so würde der Druck des Blutes, der sich durch die Zunahme seiner Quantität hätte vergrössern sollen, durch neue Bedingungen anders erscheinen. Wir glauben ferner, dass kein physiologisches Factum an und für sich als richtig beurtheilt werden könne; sondern seine Folgerungen und insbesondere anatomisch-pathologische Beobachtungen seien die Grundlage, nach welcher dasselbe gewürdigt werden müsse. — In Rücksicht der von Magendie und Spengler gemachten Wahrnehmung

finden wir am Krankenbette und Leichentische Erscheinungen, welche dieselbe positiv widerlegen. Ich will bloss an den sogenannten Collateralkreislauf erinnern. Hiebei findet man nämlich im geraden Verhältnisse zur Quantität des Blutes und zum Raumînhalte der verödeten Parthien des Arteriensystemes andere Parthien desselben proportional erweitert, oder bei Unterbindung oder Obliteration einer Carotis müssen beim Gleichbleiben der Quantität des Blutes und seiner Druckkräfte die andere Carotis oder aber die Arteriae vertebrales proportional erweitert werden, d. h. es muss der Druck, der auf dieselben vom Blutstrome ausgeübt wird, grösser werden. Dasselbe muss also auch in dem genannten Versuche der Fall sein, weil eine plötzliche Versperrung einer grösseren Arterie sammt ihrer Verzweigung dieselbe Wirkung haben muss, als eine verhältnissmässige Vermehrung der Blutmasse durch Injectionen. Bei der Untersuchung der Venen wird es gleichfalls klar werden, dass die Quantität des Blutes auf seinen hydrostatischen Druck von grossem Einflusse sei. — Andererseits müssen wir jedoch bemerken, dass es uns unwahrscheinlich, ja bis jetzt durch gar nichts zu begründen scheint, dass sich die Quantität des Blutes über die einem gesunden Menschen individuell zukommende durch was immer für Bedingungen erheben könnte. Wir werden später beweisen, dass die Quantität des Blutes bei einem gesunden Menschen am grössten ist, dass man zwar krank sein könne, ohne dass sich die Quantität des Blutes geändert hat, dass aber bei Veränderung der Quantitätsverhältnisse des Blutes durch Krankheiten das Blut jedesmal vermindert ist. — Dass sich also die Quantität des Blutes durch verschiedene Einflüsse verringere, ja dergestalt verringere, dass dadurch das Absterben des Individuums bedingt werde, darüber kann jedoch gegenwärtig kein Zweifel mehr obwalten; in der Regel werden hiebei, d. i. wenn die Abnahme des Blutes langsam vor sich geht, die Arterien proportional mit Wasser ausgefüllt, es entsteht die später zu besprechende Defibrination des Blutes. Bei einer raschen Abnahme des Blutes, wie eine solche z. B. bei einem heftig verlaufenden Typhus, bei einer solchen Scarlatina, Pneumonie u. s. w. Statt haben kann, findet man das Blut zu schwarzen Gerinnungen eingedickt und seine Quantität in der Leiche in der Art vermindert, dass ihre Insufficienz zum Fortbestehen des Lebens ganz klar ist. Dass das Blut im Verlaufe

gewisser Zustände die individuell normale Quantität übersteigen könnte, diess haben die Physiologen und Pathologen, wiewohl dieselben auf die Position dieser Annahme äusserst bedenkliche Massregeln gegründet haben, bis jetzt nicht bewiesen. Diese Beweisführung ist desswegen nothwendig, weil Hyperämien und Stasen gewisser Gewebe eine andere Bedeutung bekommen, je nachdem das Gewicht des sämmtlichen Blutes vermehrt wurde oder nicht; denn im letzteren Falle ist natürlich an dieser Krankheit nicht die Quantität des Blutes, sondern eine bis jetzt nicht näher bekannte Verwandtschaft des erkrankten Gewebes zum Blute die eigentliche Ursache. Die Pathologen haben sich jedoch bis jetzt derart von Vorurtheilen beherrschen lassen, dass ihnen nicht einmal diese Frage aufgefallen ist; daher haben sie auch zur Lösung derselben nicht das Geringste beitragen können. Die bisherigen Methoden zur Bestimmung der Quantität des Blutes oder seiner Bestandtheile sind unzureichend, und da die Begründung der uns so eben beschäftigenden Thesis für das Menschengeschlecht eine wahre Lebensfrage ist, so sollten die Ärzte endlich von dem zunftmässigen Aberglauben, der sich in die Wissenschaft seit Jahrhunderten geschlichen hat, abstehen, auf Methoden sinnen und die Thesis: „ob das Blut die einem Individuum normal zukommende Quantität übersteigen könne," zu begründen trachten. Man sollte glauben, dass eine mehr oder weniger schnell eintretende Gewichtsabnahme des Körpers nur durch Abnahme seiner flüssigen Bestandtheile bedingt sein könne, weil die Abnahme der festen Bestandtheile doch einen grösseren Zeitraum erfordert. Eben so sollte man glauben, dass diess von einer eben so schnell eintretenden Zunahme des Körpergewichtes gelten sollte. Nach diesen zwei Grundsätzen würde sich herausstellen müssen, ob im Anfange schnell eintretende Krankheiten, bei welchen sich es gerade darum handelt, ob die Quantität des Blutes verändert oder dieselbe geblieben ist, das Körpergewicht zu- oder abgenommen hat, und man würde daraus ziemlich richtig die Verhältnisse der Quantität des Blutes beurtheilen können.

Bekanntlich herrscht in einigen Gegenden unter dem Volke die Sitte, sich beim Anfange gewisser Erkrankungen wägen zu lassen, um zu erfahren, ob bei ihnen eine bedenkliche Krankheit im Anzuge sei oder nicht? welches Erstere aus der Abnahme ihres Körpergewichtes als sicher angenommen wird. Diese Methode hätte natürlich viele Schwierigkeiten, aber das Resultat ist so

wichtig, dass alle Schwierigkeit in Anbetracht desselben verschwinden müsste, und überdiess wäre die Aufgabe ohne besondere Hindernisse beim Militär zu lösen. Man dürfte nur durch eine gewisse Zeit über monatliche Körpergewichtsbestimmungen Protokolle führen, und es würde sich ergeben, wie gross die Ausbeute wäre. Die schnelle Abnahme der Körperfülle und des Körpergewichtes, welche im geraden Verhältnisse zur Schwere der Erkrankung an In- und Extension zunehmen, wie diess insbesondere bereits seit langer Zeit im Verlaufe heftiger acuter Rheumatismen bekannt ist, lässt mit viel Wahrscheinlichkeit annehmen, dass bei allen Krankheiten, und insbesondere bei rapid verlaufenden, das Körpergewicht und zwar besonders die flüssigen Theile des Körpers in steter Abnahme begriffen sind, und dass die nach einem solchen Krankenlager so auffallende Abmagerung des Körpers nichts anderes ist, als eine höhere Stufe desjenigen Processes, der von Anbeginn der Erkrankung eingeleitet, nach und nach diesen Grad erreicht hat. Überdiess scheint auch der grosse Durst im Anfange heftig verlaufender Krankheiten die rasch abnehmende Quantität des Blutes anzuzeigen. Die von Andral und Govarret (Essai d'Hématologie pathologique) bei Entzündungen angenommene Zunahme der Fibrine des Blutes lässt sich viel natürlicher durch Abnahme der flüssigen Theile des Blutes erklären, weil auch das äussere Ansehen des gelassenen Blutes bereits dafür spricht. Jedenfalls bleiben solche Untersuchungen so lange ohne einen besonderen Werth, als man in einem concreten Falle die Quantität des Blutes des Körpers überhaupt nicht bestimmen kann. — Wir kommen jedoch später auf die Ansichten von Andral zurück, und wollen gegenwärtig zum Beweise unserer Ansicht nur die Beobachtung anführen, dass die Quantität des Blutes in einem Cadaver von einem gesunden und zufällig plötzlich verstorbenen Menschen bei weitem diejenige übersteigt, welche man in einem Cadaver nach einer rasch verlaufenden Krankheit, z. B. nach einer Pneumonie, Scarlatina, acutem Rheumatismus u. s. w. findet. Stirbt z. B. ein junger, rüstiger Mensch nach 6 oder 8 Tagen an einer Pneumonie oder Scarlatina, (damit man das Exsudat nicht in Anschlag bringen könnte) so findet man nur im Herzen und den grossen Gefässstämmen einige dicke Blutgerinsel, kein flüssiges Blut, und die kleineren Gefässverzweigungen durchgängig leer. Daher ist die Abmagerung eines solchen Kranken fast sichtbar und am Cadaver

alle Organe blutarm, fest, trocken u. s. w., wie wir diess später weitläufiger anführen.

Diess vorausgeschickt und indem wir auf die weitere Beweisführung im Verlaufe unserer Untersuchungen mehreremale zurückkommen, mithin vor der Hand darauf verweisen müssen, lassen sich gegenwärtig einige Erscheinungen an den Arterien leichter erklären. Es kömmt nämlich vor, dass im Anfange verschiedener Leiden die Arterien am Umfange gewinnen; die Praktiker nennen diess einen vollen und gespannten, vielleicht auch starken und harten Pulsus, und sind mit der Erklärung dieser Erscheinung desswegen leicht fertig, weil sie theils in ihrer Schatzkammer nicht viel zu wählen haben, theils eine Zunahme des Blutes ganz natürlich finden. Wir glauben, dass eine solche mehr weniger plötzliche Zunahme des Umfanges der Arterien verschiedene Ursachen haben könne. Es lässt sich diess im Allgemeinen schwer bestimmen, und in concreten Fällen können es Modificationen irgend eines oder mehrerer der genannten Factoren bewerkstelligen Es kann sich der Elasticitätsmodulus der Arterien geändert haben. (und diess scheint die häufigste Ursache solcher Zustände zu sein); es kann jenes in einer verstärkten Respirationsbewegung begründet (bei der Dyspnöe) oder aber durch eine Potenzirung der Systole des Herzens (Herzklopfen) u. s. w. bedingt sein. Wir sind der Ansicht, dass die Aufschlüsse, welche eine genaue Berücksichtigung des Umfanges der Arterien mit beständiger Reflexion auf diejenigen Factoren, von welchen der Druck, unter dem sich das Blut in den Arterien bewegt, abhängig ist, für die Pathologie von der grössten Wichtigkeit sind, und glauben ferner, dass diese Aufschlüsse dann durch nichts anderes ersetzbar wären, wenn wir erst eine Methode oder ein Instrument besässen, den Umfang der Arterien zu jeder Zeit genau messen zu können, weil die bisherige Methode immer nur eine beiläufige ist, und von Seite des Beobachters viel Übung und Kunstfertigkeit voraussetzt. Der bisherige Vorgang bei der Bestimmung des Umfanges der Arterien ist etwa derselbe, wie jener bei der Untersuchung des Pulses. Man untersucht die linke Arteria radialis des Kranken mit den rechten drei Mittelfingern, die rechte mit den linken, so dass jedesmal der Zeigefinger des Beobachters am nächsten dem Daumen des Kranken kömmt. — Hiebei darf die Arterie nicht unterdrückt werden, kann jedoch nachträglich auch unter einem

verschiedenen Drucke aus andern Rücksichten untersucht werden, wobei jedesmal so viel als möglich von der Arterie umfasst werden muss, um so leichter ein Urtheil über ihren Umfang zu bekommen. Hierauf untersucht man noch verschiedene andere Arterien, sowohl an und für sich, als auch mit beständiger Vergleichung mit den entsprechenden Stellen der andern Körperhälfte. Zu einer genauen Erhebung des Umfanges oder der Un- oder Gleichzeitigkeit des Pulsirens gewisser vom Herzen gleich weit entfernter Arterien muss die Untersuchung an beiden Körperhälften gleichzeitig vorgenommen werden, also mit beiden Händen. Andere Arterien als die radialis untersucht man gewöhnlich nur mit einem Finger Schliesslich will ich noch bemerken, dass zwar durch Poiseuille ein Instrument zur Messung des Umfanges der Arterien bekannt ist, und man findet auch in der Physiologie von Valentin hievon eine Abbildung; desselben kann man sich jedoch nur bei Vivisectionen bedienen, und das ganze Instrument ist bloss darauf berechnet, um die Zunahme des Umfanges an den Arterien während der Systole des Herzens nachzuweisen, was offenbar mit der Bestimmung des Umfanges der Arterien in unserem Sinne nicht übereinstimmt; denn uns interessirt gegenwärtig der beim Gleichbleiben der Factoren, von welchen der hydrostatische Druck des Blutes der Arterien abhängt, continuirlich vorhandene Umfang der Arterien.

Über die Verschiedenheit des Umfanges an den gleichnamigen Arterien beider Körperhälften und über rigide Arterien.

Bei normalen Verhältnissen der Arterienhäute ist der Umfang der Arterien an den entsprechenden Stellen beider Körperhälften genau derselbe. Bei pathologischen Veränderungen der Arterienhäute ist der Umfang an den erkrankten Stellen von jenem der gesunden verschieden. Ist z. B. eine Arteria radialis rigid geworden, so ist hiedurch der Elasticitätsmodulus an der betreffenden Stelle ein anderer als auf der gesunden, ihr Umfang ist nämlich geringer geworden. Wir hatten früher einen der Art verringerten

Umfang an der Leiche durch Nachweisung einer Verengerung an der betreffenden Arterie erklären wollen, und wir sind oft nachdenklich geworden, als wir die betreffenden beiderseitigen Arterien wohl anders in ihren Wänden, jedoch vom gleichen Lumen gefunden haben. Es gibt eine schwere Krankheit, deren Ausgangspunct von rigiden Arterien hergeleitet werden muss, es ist diess der sogenannte atheromatöse oder Auflagerungsprocess der Arterien. — Sie hat das Eigenthümliche, dass die Rigidität an verschiedenen Stellen der Arterienverzweigung in verschiedenen Graden gleichzeitig vorhanden ist. Daraus geht auch hervor, dass so erkrankte Arterien nach den verschiedenen Graden der Erkrankung auch einen verschiedenen Elasticitätsmodulus darbieten. Während des Lebens ist für die Erkenntniss dieser Krankheit die Nachweisung eines ungleichen Umfanges entsprechender Arterien beider Körperhälften von der grössten Wichtigkeit. Um sich hiebei in der Diagnose nicht zu irren und um insbesondere die erkrankten Arterien aufzufinden, muss man den Umfang aller nur zugänglicher Arterien untersuchen, und die Differenz des Umfanges zeigt auch so ziemlich den Grad der Erkrankung an. Sehr häufig findet man die eine oder andere Subclavia und Carotis sammt ihren Verzweigungen enger als jene der anderen Seite, und in solchen Fällen sind die Ursprungsstellen der grossen Arterien am Bogen der Aorta durch ungleiche Auflagerungen theils ungleich ausdehnbar oder auch von verschiedenem Lumen. Manche Arterien verlieren bei bedeutender Verringerung ihres Umfanges auch die Pulsation, sie sind hart und knotig anzufühlen, so z. B. häufig eine oder die andere radialis, metatarsea, tibialis postica, temporalis, poplitea u. s. w. Der Verlust der Pulsation ist jedoch kein Zeichen der Undurchgängigkeit der betreffenden Arterien; denn es kann das Blut durch eine Arterie strömen, und sie braucht nicht zu pulsiren, weil der Puls der Arterie die Wahrnehmung des Tönens oder der Oscillationen ihrer Wand ist, wie wir diess noch beweisen werden. Das Fehlen des Pulses einer Arterie beweiset nur den geringeren Grad der Schwingbarkeit ihrer Wand und nichts weiter. Wir haben während des Lebens keine Zeichen für eine complete Obliteration einer rigiden Arterie; nur wenn bedeutende Stücke einer Arterie sehr enge, uneben und pulslos sind, kann auf Obliteration oder Obturation derselben geschlossen werden. Wir sind auch auf diese Thatsache nur durch einen

wiederholten Irrthum gekommen: wir hielten nämlich eine Arterie wegen des gänzlichen Fehlens ihrer Pulsation für obliterirt, und fanden am Leichname frisch geronnenes Blut in derselben, so wie diess bei rigiden Arterien, im Gegensatze zu den normalen, an der Leiche gewöhnlich ist. — Rigide Arterien sind nämlich mehr weniger unvermögend, beim Absterben ihren Inhalt auszutreiben. Die Rigidität der Arterien ersetzt manches physiologische Experiment. Ist z. B. nur irgend ein kleines Stück einer Arterie, als: an der Carotis, Subclavia, Brachialis, Iliaca externa u. s. w. rigider als die von derselben abgehende Verzweigung, so wird der Umfang der unter der Rigidität liegenden Arterien nur dann verringert, also die Stärke des Blutstromes einigermassen gebrochen, wenn der Grad der besprochenen Erkrankung ein bedeutender ist; geringere Grade von Rigidität eines Stammes üben auf seine Verzweigungen keinen Einfluss aus.

Wir können diese Beobachtung nicht näher begründen, weil wir noch auf weitere Erfahrungen warten müssen. Dr. Spengler aus Eltville (l. c.) hat gegen Poiseuille und Magendie nachgewiesen, dass die Stärke des Blutstromes an den Stämmen jene der Verzweigungen übertreffe, oder wörtlich: „Die Stromkraft in den Arterien von stärkerem Caliber ist während der Exspiration eine bedeutendere, als in den kleineren Arterien, und umgekehrt in den Arterienstämmen ist während der Inspiration die Stromkraft eine schwächere als in den Zweigen. Hieraus ergibt sich nun natürlich, dass die Differenzen der höchsten und niedrigsten Stromkraft während einer Respirationsbewegung in den kleineren Arterien viel unbedeutender als in den grösseren sind." — Aus diesem Gesetze geht daher hervor, dass der Blutstrom an den Arterienstämmen irgend ein Hinderniss viel leichter überwinde und hierauf so ziemlich seine frühere Druckkraft behalten könne, als an kleinen Arterien. Dass die Folgerungen des oben genannten Gesetzes durch die Erfahrung bestättiget werden, zeigen uns die Aneurysmen grosser Arterien. Es ist nämlich bekannt, dass Aneurysmen der Aorta oft jahrelang getragen werden, ohne irgend eine auffallende Störung der Circulation zu begründen. Aneurysmen kleinerer Arterien, z. B. im Armbuge, verringern constant den Umfang der betreffenden Verzweigungen, ja in der Regel verliert die Arteria radialis auch die Pulsation. Die aufsteigende Aorta wird häufig verkalkt gefunden, ohne dass während

des Lebens irgend eine genügende Erscheinung dafür gesprochen hätte; eine verhältnissmässig weit geringere Affection einer kleineren Arterie, z. B. der cruralis, kann hingegen der Grund der fürchterlichsten Erscheinungen werden, es kann hievon die Extremität absterben u. s. w. Die Störungen in der Circulation der Verzweigung einer Arterie sind demnach desto grösser, je geringer das Caliber der erkrankten Arterie ist. Ohne die Nachweisung des genannten Gesetzes wären diese und ähnliche Verhältnisse der Arterien nicht erklärlich. — Rigide Arterien tödten entweder plötzlich durch Hämorrhagie, d. i. Berstung einer grösseren oder kleineren Arterie, oder allmählich, wobei die Erkrankten nach und nach erblassen, abmagern und endlich von Wassersucht und Lungenödem dahin gerafft werden, oder aber sie sterben an der sogenannten Gangraena senilis. — Überdiess findet man neben rigiden Arterien häufig eine Insufficienz der Semilunarklappe der Aorta, welche gleichfalls auf ihre Art und Weise das Leben gefährdet. Endlich sterben solche Menschen häufig genug früher, als es durch die rigiden Arterien der Fall gewesen wäre, an intercurrirenden anderweitigen Krankheiten, als: Pneumonie, seltener Tuberculose u. s. w.

Ehe wir zur Untersuchung des Pulsirens oder Tönens der Arterien übergehen, wollen wir noch einige physiologische und pathologische Verhältnisse derselben nach dem bereits Gesagten beleuchten. Die Strömung des arteriellen Blutes ist continuirlich und dabei einigen momentanen Verstärkungen unterworfen, welche durch Potenzirung eines oder mehrerer derjenigen Factoren, von welchen der Druck des arteriellen Blutes abhängt, und welche nur zeitweise auf denselben wirken, eingeleitet werden. Dem entsprechend sind die Blutungen grösserer Arterien continuirlich, hiebei jedoch durch Potenzirung der genannten Factoren zeitweise verstärkt; am leichtesten ist diejenige Verstärkung der Blutung wahrnehmbar, welche während heftiger Exspirationsbewegungen, z B. beim Schreien, Husten, Drängen u. s. w. vorkommt. Da ferner nach Dr. Spengler's richtiger Angabe die Differenzen der höchsten und niedrigsten Stromkraft während einer Respirationsbewegung in den kleineren Arterien viel unbedeutender als in den grösseren sind: so sind auch der Erfahrung gemäss die Blutungen kleinerer Arterien durch keine deutlichen Verstärkungen ausgezeichnet, wie es an grossen Stämmen der Fall ist. —

Man vergleicht nach Professor Ernest Heinrich Weber (De pulsu etc.) und Magendie die continuirliche Strömung des Arterienblutes mit dem continuirlichen Strömen unserer zusammengesetzten Feuerspritzen, und es soll der Druck, unter dem sich das Blut bewegt, abwechselnd von der Systole des Herzens und der Elasticität der Arterienwände abhängen, so wie an der genannten Spritze vom Stempel und der comprimirten Luft im Windkessel. Ich glaube jedoch, dass dieser Vergleich schon desswegen unhaltbar ist, weil auf den Druck des Blutes mehr als zwei Factoren wirken, und weil sich die genannten Verstärkungen der Strömung des Arterienblutes auf diese Art nicht erklären liessen, so wie sie auch bei Feuerspritzen nicht vorkommen.

Über das Tönen oder Pulsiren der Arterien.

Die continuirliche Strömung des arteriellen Blutes verursacht an den Arterien unter keiner Bedingung irgend einen Ton oder ein Geräusch, sie ist auch dem bereits Gesagten zu Folge unter keiner Beziehung, auch nicht an bloss gelegten Arterien, weder sichtbar, noch fühlbar. — Diess gilt auch von denjenigen Verstärkungen dieser Strömung, welche durch die Exspiration bedingt werden. Diejenige Verstärkung der continuirlichen Strömung des Arterienblutes, welche von der Systole des Herzens eingeleitet wird, bewirkt jedoch eine Vibration oder ein Tönen an den Arterienwänden, mit welchem wir uns bald näher beschäftigen werden. Wir sind ferner überzeugt, dass die continuirliche Strömung des Arterienblutes auch in rigiden und inwendig ganz rauhen und mit Rissen und Gruben versehenen Arterien kein Geräusch erzeugt; auch bei solchen Arterien erscheint das Vibriren ihrer Wände nur bei der durch die Herzsystole eingeleiteten Verstärkung der continuirchen Strömung. Wo also immer den Arterien ein entweder bloss dem Tastorgane allein (der sogenannte Pulsus der bisherigen Physiologen und Pathologen), oder dem Tast- und Gehörorgane gleichzeitig wahrnehmbares Tönen vorkommt, da können wir versichern, dass dieses Tönen nur in-

termittirend und zwar nur bei der durch die Systole des Herzens bedingten Verstärkung der Strömung des Arterienblutes beobachtet wird. — Nach diesen aus den Verhältnissen der Circulation und täglicher Erfahrung entnommenen Grundsätzen lassen sich auch alle Angaben beurtheilen, die bis jezt über die Auscultation der Arterien aufgestellt wurden. Vorläufig wollen wir nur einige einer Prüfung unterwerfen, weil wir uns erst später mit der Auscultation der Arterien ex professo beschäftigen werden. Es hat am Schlusse des vorigen Jahres der durch seine vielen Leistungen im Gebiete der Auscultation bekannte J. H. S. Beau (l. c.) eine Untersuchung über die Geräusche der Arterien veröffentlicht, welche wir gerne wegen der grossen Zahl der darin vorkommenden Irrthümer und wegen der häufig darin dargelegten nicht geringen Unkenntniss der Verhältnisse der Circulation mit Stillschweigen übergehen würden, wenn es das Interesse der Wissenschaft nicht forderte, solche Ansichten noch vor ihrer Verbreitung zu widerlegen. — Beau glaubt durch seine Untersuchung folgende zwei Puncte bewiesen zu haben:

1. Die Geräusche der Arterien entstehen durch vermehrte Reibung des Blutes, wenn durch eine bedeutende Vermehrung desselben zwischen dem Lumen und Inhalte der Gefässe ein Missverhältniss bedingt wird.

2. Wenn man also in was immer für einer Krankheit Geräusche in den Arterien hört, welche durch eine umschriebene Veränderung desselben nicht erklärt werden können, so bedeuten diese Geräusche einen Überschuss am Blute, oder Polyämie.

Dass auch bei der Chlorose und sogenannten Anämie Überschuss am Blute vorhanden sei, sollen überdiess auch die Beobachtungen Duchassaing's beweisen, nach welchen Congestionen und Gehirnblutungen auch bei Chlorotischen und Hydrämischen vorkommen.

Ad 1. müssen wir vorerst bemerken, dass eine vermehrte Reibung des Blutes erfahrungsgemäss kein Geräusch in den Arterien erzeugt, sonst würde man solche Geräusche insbesondere bei heftigen Exspirationsbewegungen hören müssen, was dem bereits Gesagten zu Folge nie der Fall ist; — ferner müssen wir bemerken, dass an den Arterien nie ein Missverhältniss zwischen dem Inhalte und dem Lumen entstehen kann, und es ist auch nicht abzusehen, wie ein derartiges Missverhältniss bewiesen wer-

den könnte. Die Erfahrung spricht gerade dagegen; diejenigen Individuen nämlich, bei welchen Beau seine Geräusche am häufigsten gehört zu haben scheint, waren chlorotisch, anämisch u. dgl. m., und bei solchen sind die Arterien gerade am wenigsten gefüllt, die Capillarien, wie es die Blässe und Erschlaffung aller sichtbaren Theile anzeigt, zum grössten Theile nicht ausgespritzt u. s. w. Überdiess müssen wir bemerken, dass ein Missverhältniss zwischen dem Lumen und Inhalte der Arterien nur durch Berstungen grösserer Arterien, wo nämlich ganz natürlich die Spannung den höchsten Grad haben musste, nachgewiesen werden könnte; in der Erfahrung kommen jedoch solche Berstungen an gesunden Arterien in der Blüthe des Lebens, wo also der Blutstrom die grösste Kraft besitzt, nie vor. Alle bis jetzt bekannt gewordenen spontanen Berstungen grösserer Arterien kamen entweder im hohen Alter oder an offenbar erkrankten Arterien vor, nie bei jungen Menschen mit gesunden Arterien; sie können demnach auch nicht von einem Missverhältnisse ihres Inhaltes abgeleitet werden.

Ad 2. Was den zweiten Punct anbelangt, dass nämlich Geräusche an den Arterien einen Überschuss am Blute anzeigen, so haben wir bereits über diesen uralten Aberglauben, der insbesondere in Frankreich die Medicin, in so weit sich dieselbe auf diese Ansicht bezieht, zu einer wahren Geissel des Menschengeschlechtes gemacht hat, unsere Ansicht ausgesprochen, müssen jedoch, um auch den von Beau angeführten Grund seiner Ansicht zu widerlegen, hinzufügen, dass auch Congestionen und Hämorrhagien in keiner Beziehung einen Überschuss am Blute beweisen. — Die Hämorrhagie ist nämlich die Folge des Einrisses der Capillarien, nicht umgekehrt, und der Riss der Capillarien ist wieder die Folge ihrer Erkrankung oder Verletzung. So liegt auch die Ursache der Congestionen und Stasen nicht in der Quantität des Blutes, sondern in denjenigen Organen, von welchen das Blut mehr als gewöhnlich angezogen wird und wodurch gleichzeitig wieder andere Körpertheile blutärmer werden. Überdiess gibt es auch Hämorrhagien, und diess sind auch diejenigen, welche nach Beau bei Chlorotischen und Hydrämischen vorkommen, welche in einer Defibrination oder alienirten chemischen Beschaffenheit des Blutes ihren Grund haben. — Wir wollen vor der Hand unsere Bemerkungen über Beau abbrechen, weil wir im Verlaufe unserer

Untersuchungen ohnediess die betreffenden Puncte mehrmal besprechen werden.

Unserer Überzeugung gemäss erzeugt das continuirliche Strömen des Arterienblutes auch bei irgend einer Verengerung der Arterien kein Geräusch, ausser vielleicht ein intermittirendes, bei Verstärkung des Blutstromes mit der Herzsystole. Nach Thurnam soll das Aneurysma varicosum grösserer Arterienstämme, wo z. B. die Aorta in die Hohlvene durchgebrochen hat, Folgendes ergeben: „Der Durchbruchsstelle des Aneurysma entsprechend soll ein rauhes, lautes, wie nahes Blasebalggeräusch nach der Richtung dieser Strömung gehört werden, dieses sei anhaltend, jedoch am stärksten während der Systole, schwächer bei der Diastole, und am schwächsten zur Zeit der grossen Pause des Herzens." Ich hatte zwar noch nie Gelegenheit, eine Krankheit dieser Art zu beobachten, es ist jedoch aus den Verhältnissen der Circulation klar und deutlich, dass Thurnam aufgeschrieben, was ihm von seiner unzureichenden Einsicht in die Circulationsverhältnisse geboten wurde. — Ein Geräusch dieser Art, wenn es überhaupt besteht, könnte jedenfalls continuirlich sein, seine Intensitätsgrade würden jedoch mit den Respirationsbewegungen zusammenfallen, nicht mit jenen des Herzens.

Da alle Töne, die an den Arterien vorkommen, intermittirend sind und mit der Verstärkung der Strömung durch die Herzsystole zusammenfallen; so ist es von selbst klar, dass kein continuirliches Geräusch in den Arterien seinen Ursprung haben könne, und wir werden es bei der Untersuchung der Venenstämme über jeden Zweifel nachweisen, dass das sogenannte Nonnengeräusch durch einen bis jetzt nicht bekannten, von uns jedoch auf das klarste dargelegten Mechanismus in der Vena jugularis interna, in der Regel dextra, gebildet werde. Ferner ist es klar, dass das sogenannte Placentargeräusch als ein continuirliches gleichfalls den Arterien nicht angehören könne.

Wie bereits gesagt wurde, ist die continuirliche Strömung des arteriellen Blutes an den Arterien bloss während ihrer Verstärkung durch die Systole des Herzens durch unsere Sinne wahrnehmbar, was desswegen auffallend wird, weil die bedeutend grössere Verstärkung der arteriellen Strömung bei forcirten Respirationsbewegungen in der Regel nicht wahrnehmbar ist. Ja der Umfang der Arterien ist nur während der Verstärkung der

Strömung durch die Herzsystole dem Tastorgane wahrnehmbar, und nach derselben verschwinden die Arterien wieder, oder der Beobachter erhält die Empfindung, als wenn sich die Arterie hierauf gänzlich entleerte, als wenn sie ihr Lumen verloren hätte u. s. w., was offenbar nur eine Täuschung ist, indem die Arterien, wie es Versuche an Thieren und die Anschauung während des Lebens sichtbarer Arterien (z. B. der temporalis) und bei chirurgischen Operationen am Menschen darthun, auch nach dieser Verstärkung eine gewisse continuirliche Ausspannung beibehalten. Aus demselben Grunde scheinen rigide Arterien, wenn nämlich an denselben keine Pulsationen wahrnehmbar sind, continuirlich denselben Umfang zu haben, und scheinen soliden, unebenen und harten Cylindern auch dann ähnlich, wenn noch die Blutwellen dieselben durchströmen. Aus demselben Grunde sind auch grössere, entblösste Arterien bei chirurgischen Operationen dann schwer oder gar nicht zu erkennen, wenn aus irgend einer Ursache an denselben keine Pulsationen Statt haben; wenn nämlich hiebei die anatomischen Verhältnisse solcher nicht pulsirender Arterien nicht genau gewürdigt werden, so ist es auch nicht möglich, diese als solche zu erkennen.

Unter anderen Verhältnissen, wo man also die Arterie nicht sehen kann, ist dieselbe auch ausserhalb ihrer Pulsation nicht fühlbar, und sie kann von anderen umliegenden Weichtheilen nicht unterschieden werden, und wir haben sonach die Empfindung, als ob sich die Arterie nach ihrer Pulsation verlöre, als würde sie leer u. s. w. Also nur das Tönen macht normale Arterien tastbar; daher sind solche Arterien unter gewöhnlichen Verhältnissen nur zur Zeit ihres Tönens, d. i. Pulsirens, also nur Einmal tastbar und vershwinden hierauf; beim Doppelton solcher Arterien sind dieselben auch zweimal tastbar. — So ist es, so lange die Arterienhäute normal beschaffen sind. Werden die Arterienhäute rigid, so fühlt man dieselben bei der Untersuchung mehr oder weniger auch ausserhalb ihrer Pulsation, und je länger und deutlicher man ihre Locomotion mit dem Tastorgane wahrnehmen kann, desto bedeutender ist der Grad ihrer Erkrankung. Ganz rigide Arterien sind fortwährend als unebene harte Stränge tastbar. Da an rigiden Arterien sowohl die Krümmung als auch die darauf folgende Streckung deutlich fühlbar sein können, und da diese Erscheinung unter dem Namen des Doppelschlages bekannt

ist: so versteht es sich von selbst, dass an rigiden Arterien der sogenannte doppelschlägige Puls am deutlichsten zu finden ist. Es verliert sich also eine normale Arterie dem tastenden Finger sogleich nach ihrer Pulsation, weil sie ausserhalb der Zeit, wo ihre Wände schwingen, von den anliegenden Weichtheilen nicht unterschieden werden kann. Bei geringeren Graden der Rigidität der Arterienhäute kann der untersuchende Finger die Locomotion derselben mehr oder minder lang verfolgen, und diese Erscheinung nahmen die alten Pathologen für den sogenannten Pulsus durus, weil man hiebei in der That nur desswegen die Arterie länger mit dem Tastorgane empfindet, weil sie sich durch ihre Härte von den umliegenden Weichtheilen unterscheidet. Wie bereits gesagt wurde, sind rigide Arterien jedesmal auch verlängert, bilden also grössere und constante Krümmungen, und diese Eigenschaft bildet mit der eben bemerkten, dass nämlich solche Arterien auch ausserhalb ihrer Pulsation proportional zu ihrer Erkrankung mehr oder minder lang tastbar sind, die wichtigsten und an und für sich hinreichende Zeichen der atheromatösen Erkrankung der Arterien. Diese Täuschung unseres Tastorganes haben die Pathologen als solche nicht erkannt, mithin auch nicht angestrebt, eine Erklärung derselben zu geben; ja sie haben vielmehr auf dieselbe weiter gebaut, benannten dieselbe die Systole der Arterien und wollten sogar angeben, wie sich die Arterien während dieser sogenannten Systole bei verschiedenen Krankheiten auch verschieden verhielten. An der Arteria temporalis, metatarsea und anderen anormal oberflächlich liegenden Arterien sieht und fühlt man oft die Pulsation sehr deutlich, wiewohl eine Veränderung ihres Breitendurchmessers in keiner Beziehung wahrgenommen werden kann, sie haben immer dieselbe Ausdehnung. Dieser Beobachtung gemäss kann man von einer Diastole und Systole kleinerer Arterien nicht reden, weil dieselben continuirlich eine und dieselbe Ausspannung darbieten. An den Arterienstämmen am Herzen mag sich die Sache anders verhalten, diese müssen nämlich dem von Dr. Spengler nachgewiesenen Gesetze gemäss, nach welchem die Strömung in den kleineren Arterien mehr gleichmässig und in den grossen Stämmen bedeutenderen Differenzen der Stromkraft ausgesetzt ist, auch auffallende Verschiedenheiten ihrer Dimensionen darbieten. Der Verstärkung der continuirlichen Strömung durch die Herzsystote gemäss werden also die Arterien

gleichzeitig nach allen Durchmessern erweitert, sie werden länger und breiter. Diese Veränderung ist jedoch nicht an Arterien von jedem Caliber gleich deutlich; denn an kleineren Arterien ist nur die betreffende Verlängerung, welche sich als Krümmung darstellt, deutlich wahrnehmbar. Die Pulsation der Arterien fällt der Zeit nach mit ihrer Volumsveränderung zusammen, oder kleinere Arterien pulsiren während ihrer Krümmung. Da kleinere Arterien in Folge ihres anatomischen Baues leichter verlängert als erweitert werden können, und da die Stromkraft des arteriellen Blutes in den kleineren Arterien geringeren und kleineren Schwankungen unterworfen ist, als in den Stämmen: so bleibt der Breitendurchmesser kleinerer Arterien continuirlich derselbe, so lange nämlich die auf den Blutdruck Einfluss nehmenden Factoren dieselben bleiben, und die wahrnehmbare Veränderung derselben betrifft nur ihre Länge. Eine jede Systole des Herzens treibt eine nach dem verschiedenen Umfange der Kammern und der jedesmaligen Stromkraft des Blutes auch etwas verschiedene Quantität Blutes in die Arterien, und da diese bereits früher gefüllt und ausgespannt waren, so findet das zuwachsende Blutquantum nur dadurch Platz, dass sich vorerst die am Herzen liegenden Arterienstämme erweitern und verlängern, wodurch natürlich ihre Spannung gesteigert und die Stromkraft des Blutes proportional verstärkt wird. Hierauf verbreitet sich diese Volumsveränderung an den Arterien vom Herzen nach der Peripherie in Form einer Wellenbewegung. Diese plötzliche Verstärkung der Spannung der Arterienwände ist an denselben als Ton theils hörbar und fühlbar, oder nur fühlbar, und wurde bis jetzt unter dem Namen des Pulses bezeichnet. Diese plötzliche Verstärkung der Spannung der Arterienwände versetzt dieselben zuerst am Herzen in eine zur Bildung eines hörbaren Tones hinreichende Vibration, welche sich mit der Geschwindigkeit einer derartigen Wellenbewegung nach der Peripherie in einer abnehmenden Progression verbreitet, endlich in Folge der geringeren Geschwindigkeit und Zahl der Schwingungen an kleineren Arterien nicht mehr als Ton hörbar wird, sondern nur für das Tastorgan noch zugänglich bleibt, und endlich an kleineren Arterien gänzlich verschwindet. Nach Haller soll man den Puls an den Arterien nicht mehr fühlen, die weniger als $^1/_6$ Zoll im Durchmesser haben. — Wir halten diese Angabe nicht für richtig, und glauben, dass auch noch kleinere Arterien wahr-

nehmbar pulsiren. — Sonach haben wir das Pulsiren der Arterien an diejenige Vibration ihrer Wände gebunden, welche durch die plötzliche Vermehrung ihrer Spannung durch die Systole des Herzens verursacht wird. Dass die mit diesen Vibrationen gleichzeitig vor sich gehende Volumsveränderung der Arterien, oder dass die gleichzeitig mit dem Pulse wahrnehmbare Verlängerung und Erweiterung der Arterien eine vom Pulse als solchem verschiedene Erscheinung sei, geht bereits daraus hervor, dass man was immer für Röhren und zu welchem Grade immer erweitern und verlängern könne, ohne an denselben die Erscheinung des Pulsirens hervorzubringen, und dass diese überhaupt nur dann vorhanden und wahrgenommen werden könne, wenn gleichzeitig mit dieser Volumsveränderung die Wände der genannten Röhren in Vibrationen versetzt werden. Unserer Ansicht gemäss findet man auch in der Erfahrung zwischen der Deutlichkeit des Pulsirens der Arterien und ihren Volumsveränderungen kein gerades Verhältniss; man sieht nämlich häufig Bewegungen an kleinen Arterien, man sieht, wie sich dieselben verlängern und krümmen, ohne dass man an denselben eine Pulsation wahrnehmen könnte. So sieht man öfter an rigiden Arterien die durch die Verstärkung der continuirlichen Strömung von der Systole des Herzens eingeleitete Verlängerung und stärkere Krümmung derselben, ohne dass man an denselben Pulsationen fühlen könnte, weil die gegen die Peripherie progressiv abnehmende Vibration der Arterienwände nicht mehr im Stande ist, diese rigiden Wände in ähnliche Schwingungen zu versetzen.

Dass die continuirliche Strömung des Blutes in den Arterien, so wie ihre intensivste Verstärkung während heftiger Exspirationsbewegungen die Erscheinungen des Pulses nicht hervorbringe, dass vielmehr zu dieser Zeit an den Arterien nicht die geringste Bewegung wahrnehmbar ist, wurde bereits wiederholt angegeben. Dass schliesslich die Diastole eines Gefässes als solche von der bekannten Wahrnehmung der Pulsation verschieden sei, sieht man häufig an ausgedehnten Halsvenen; es kommt an solchen dann und wann (d. i. bei der Insufficienz der Venenklappen) eine sichtbare und fühlbare Diastole oder eine mehr weniger plötzliche Ausdehnung vor, ohne die bekannte Empfindung der Pulsation an den Arterien. Auch das von Harrison angegebene Sphygmometer zeigt deutlich, dass die Ausdehnung der Arterie und ihre

Pulsation zwei verschiedene Erscheinungen sind. Bei der Ausdehnung der Arterie steigt nämlich die Quecksilbersäule, gleichzeitig sieht man jedoch, wie das obere Ende der Säule in deutliche Schwingungen versetzt wird. Es entspricht demnach das Steigen der Säule der Ausdehnung der Arterie und das Vibriren derselben den Vibrationen der Arterienwand. Diese Vibrationen zeigt das Sphygmometer am deutlichsten an Arterien solcher Individuen, welche an einer Insufficienz der Valvula aortae erkrankt sind, wie wir die Ursache dieser Erscheinung später angeben werden.

Am Herzen unterscheiden die Physiologen und Pathologen bereits seit langer Zeit den Herzstoss und die denselben begleitenden Töne, und wir sind der Ansicht, dass an den Arterien aus denselben Rücksichten dieselbe Unterscheidung festgestellt werden müsse. Die sichtbare und durch den Tastsinn wahrnehmbare Volumsveränderung der Arterien nach der Systole des Herzens ist ganz und gar dem Herzstosse gleich, und kann sonach der Stoss oder Puls der Arterien, im eigentlichen Sinne des Wortes, genannt werden; die diesen Puls begleitende Wahrnehmung von Schwingungen oder einem Tone ist den Tönen am Herzen gleichbedeutend, und wurde bis jetzt unter dem Namen des Pulses, beiläufig wie in früheren Zeiten der Herzstoss und die Herztöne unter dem Namen des Herzschlages bekannt waren, mit der vorigen Erscheinung als eine und dieselbe gemeinschaftlich bezeichnet. Sonach müssen wir auch an den Arterien einen Stoss und einen Ton unterscheiden. — Die Nichtunterscheidung dieser zwei an den Arterien wahrnehmbar vorkommenden und von einander wesentlich verschiedenen Erscheinungen war auch der Grund einiger Inconsequenzen, die gegenwärtig in den medicinischen Schriften häufig vorkommen. So spricht man von einem tönenden Pulse, was desswegen unrichtig ist, weil der Puls in diesem Sinne ohnediess mit der Wahrnehmung des Tones an den Arterien gleichbedeutend ist. So spricht man von einem doppelschlägigen Pulse, wobei wieder eine andere logische Inconsequenz zum Grunde liegt. Man benennt nämlich diejenige Erscheinung an den Arterien Doppelschlag, wo die Arterien in Folge eines grösseren Umfanges und einer bedeutenden Verlängerung während ihrer Krümmung sowohl einen Stoss als auch einen Ton erzeugen, und bei der darauf folgenden, mehr oder weniger plötzlichen Geradestreckung dem Tastorgane die Wahrnehmung eines zweiten Tones

geben. Während also normal beschaffene Arterien nur während ihrer Krümmung tastbar sind und hierauf verschwinden, d. i. während an denselben nur ein Ton vorkommt, findet man an erweiterten und verlängerten Arterien auch einen tastbaren Ton während ihrer Geraderichtung, d. i. sie werden dem Tastorgane zweimal wahrnehmbar, während ihrer Krümmung und Geradestreckung. — Dieser zweite Ton ist nur äusserst selten so intensiv, um auch gehört werden zu können. Der doppelschlägige Puls ist somit diejenige Erscheinung, wenn an den Arterien zwei Töne wahrnehmbar sind, und sie sollte eigentlich der Doppelschlag oder Doppelton der Arterien benannt werden. Wir werden erst später unsere Angaben vervollständigen. Da der Stoss der Arterien in der Wahrnehmung ihrer Verlängerung und Erweiterung oder Locomotion nach der Systole des Herzens besteht: so wird man auch jedesmal eine doppelte Locomotion sehen und fühlen können, wenn die Arterien beim grösseren continuirlichen Umfange durch eine jede Herzsystole auch eine deutlichere Volumsveränderung erleiden; man sieht hiebei gleichzeitig mit ihrer Pulsation eine Zunahme ihrer Krümmung und darauf ihre Geraderichtung. Diese Erscheinung wurde als Doppelschlag der Arterien bezeichnet. Daraus geht auch hervor, dass an Arterien zeitweise sowohl zwei Stösse vorkommen können als auch zwei Töne, wie sich diess noch weiter ergeben wird. Die nach der Systole des Herzens an den Arterien wahrnehmbare Locomotion macht desto grössere Excursionen, oder man sieht und fühlt an solchen Arterien desto deutlicher zwei Volumsveränderungen oder Stösse (d. i. die Krümmung und Geraderichtung), je grösser der continuirliche Umfang der Arterien ist, während an engen Arterien keine deutliche Locomotion wahrnehmbar ist und nur die gewöhnliche Pulsation, d. i. sie geben nur einen Ton während ihrer undeutlichen Krümmung. — Diess hat seinen Grund in der Ausdehnungsfähigkeit der Arterienwände; denn sind die Arterienwände besonders nachgiebig, also die Arterien von grossem Umfange: so wird auch jede Vermehrung des hydrostatischen Druckes des Blutes, wie zur Zeit der Herzsystole, eine grössere Volumsveränderung derselben zu Stande bringen, als an engen Arterien, oder wo die Arterienwände weniger dehnbar sind. Aus diesen Gründen findet man den Doppelton an den Arterien jedesmal, wenn ihr Umfang gross ist, während enge

Arterien nur einen Ton bei ihrer Krümmung geben. So oft wir vom Pulse der Arterien überhaupt reden, verstehen wir die Wahrnehmung des Tones unter diesem Worte, und werden den Stoss der Arterien jedesmal als solchen benennen. Beim sogenannten doppelschlägigen Pulse fühlt man also den ersten Stoss gleichzeitig mit dem Pulse, oder der erste Ton ist während der Krümmung der Arterie und der zweite bei ihrer Geraderichtung wahrnehmbar. Es kommen jedoch Fälle vor, wo während einer Krümmung der Arterie an derselben zwei oder drei Stösse und Vibrationen wahrgenommen werden können. Solchen zwei oder drei Stössen entspricht jedoch immer nur ein hörbarer Ton, und dieser ist nur an grösseren Arterien hörbar, während die kleineren nur die Wahrnehmung der Stösse und der nicht hörbaren Schwingungen geben. Diesen mehrfachen Stössen an den Arterien entspricht jedesmal ein eben so vielfacher Herzstoss, und sie sind nur die Wiederholung dieses letzteren. So beobachteten wir auf unserer Klinik ein etwa 40jähriges Weib, welches im Verlaufe einer Insufficienz der Valvula aortae und mitralis nebst einer mässigen Verengerung des Ostium venosum sinistrum gestorben ist. Ihr Herz war dieser Combination der Erkrankung der Klappen gemäss sehr breit, die rechte Kammer und Auricula ungewöhnlich dick und erweitert, die linke Kammer in ihrer Portio aortica etwas länger und kaum in der Wand dicker. Sie war immer sehr dispnöisch, hatte ein livides Gesicht und weite undulirende Halsvenen, und ihr Herzstoss war auffallend hebend und ging in drei deutlich wahrnehmbaren Absätzen vor sich; man konnte deutlich auf eine Herzsystole gewöhnlich drei und zeitweise nur zwei Stösse unterscheiden. Diesem mehrfachen Herzstosse entsprachen auch die weiten Arterien, man konnte nämlich an denselben sehr deutlich drei und zeitweise zwei Stösse unterscheiden. Bei der Auscultation war bereits im Armbuge, wo die drei Stösse besonders deutlich sichtbar und fühlbar waren, kein Ton zu hören, was bei dieser Klappenkrankheit und dieser Umfänglichkeit der Arterien Jeden in Staunen versetzen musste. An der Carotis und Subclavia hörte man wie bei dieser Krankheit gewöhnlich einen protrahirten, rauhen Ton (das sogenannte Raspelgeräusch) während der Krümmung der Arterie, nichts nach derselben, und es war an diesem Tone kein Absatz oder keine Abtheilung wie am Herzstosse. — Ich glaube, dass insbesondere diese Beobach-

tung, welche einer bedeutenden Zahl von Ärzten, und unter Anderen auch Prof. Henle bekannt ist, geeignet sei, die von uns aufgestellte Unterscheidung vom Stosse und Tone der Arterien in das klarste Licht zu stellen. Überdiess müssen wir bemerken, dass ein doppelter und selbst dreifacher Herzstoss auf eine Herzsystole bei grossen Herzen insbesondere dann beobachtet wird, wenn die Grösse des rechten und linken Ventrikels auffallend ungleich ist, wenn man also annehmen kann, dass die Contraction der Herzsubstanz an seinen beiden Hälften ungleichzeitig vollendet wird. In solchen Fällen fühlen die in den betreffenden Intercostalraum eingelegten Fingerspitzen zuerst einen mässigen Stoss, dem alsogleich ein oder auch zwei ungleich stärkere nachfolgen. In solchen Fällen fühlt man auch, dass die Diastole des Herzens nicht auf einmal vollendet wird, sondern in zwei oder auch drei Absätzen, welche uns die Empfindung geben, wie das früher an die Brustwand angepresste Herz in den genannten Absätzen dieselbe verlässt. Diese beschriebene Mehrfachheit des Herzstosses auf eine Herzsystole ist jedoch in der Regel, wie es auch Škoda angegeben hat, an den Arterien nur als eine Pulsation und als ein Stoss wahrnehmbar; hiebei sind in der Herzgegend nur die gewöhnlichen Töne hörbar, und es ist uns bis jetzt nur der von uns oben beschriehene Fall bekannt, wo der mehrfache Herzstoss auch als solcher an den Arterien wahrgenommen werden konnte. Der Grund hievon lag natürlich in der grösseren Demarcation und Stärke der einzelnen Stösse des Herzens, dann insbesonders darin, dass die einzelnen Stösse, durch geringe Zeitmomente aus einander gehalten, separat wahrnehmbar geworden sind. Dass in den gewöhnlichen Fällen eines doppelten und dreifachen Herzstosses auf eine Systole an den Arterien diese Absätze nicht wahrgenommen werden, ist auch nur darin begründet, dass dieselben schnell einander folgend nicht einzeln an den Arterien unterschieden werden können. Bei dem genannten Falle war an den Halsarterien während ihrer Verlängerung wie im normalen Verhältnisse nur ein Ton hörbar, und im Armbuge waren die mehrfachen Schwingungen nicht von der Art, um auch als Ton gehört werden zu können. Hievon liegt die Ursache darin, dass Schwingungen elastischer Körper nur dann als Ton gehört werden, wenn ihre Geschwindigkeit und Anzahl ein gewisses Mass erreicht haben; unter diesem können

dieselben wohl noch tastbar sein, aber nicht mehr hörbar. Überdiess ist es bekannt, dass tiefe Töne leichter durch das Tastorgan wahrgenommen werden, als hohe, weil die Schwingungen der ersteren grössere Excursionen machen. — Diese Gesetze sind auch der Grund der Erscheinung, warum die Pulsationen der Arterien theils nur dem Tastorgane wahrnehmbar sind, wie an Arterien von kleinem Caliber, theils jedoch sowohl hörbar als auch fühlbar erscheinen, wie an den grossen Arterien. Die Pulsation der aufsteigenden Aorta findet man nur in denjenigen Fällen, wo dieselbe in Folge einer stabilen Volumszunahme bei der Systole des Herzens die Brustwand berührt, dieselbe am rechten Rande des Brustbeines und insbesondere an der zweiten Rippe und am zweiten Intercostalraume deutlich hebt und erschüttert, und die aufgelegte Hand die Oscillationen ihrer Wandung wahrnehmen lässt. Die Pulsation der Arteria pulmonalis wird unter verschiedenen Verhältnissen am Thorax gefühlt; am deutlichsten ist diese Pulsation, wenn sich die stabil erweiterte Arteria pulmonalis in einen Intercostalraum einlagert, weil eine noch stärkere Pulsation dieser Arterie undeutlich wird, wenn dieselbe hinter einer Rippe gelegen ist. Unter den genannten Verhältnissen wird der Intercostalraum mit der Systole des Herzens gehoben und erschüttert, man fühlt also sowohl den Stoss als auch die der Thoraxwand mitgetheilten Schwingungen der Arterie. Bei der Diastole des Herzens fühlt man mit der aufgelegten Hand das Aufrichten oder Zusammenfallen der Semilunarklappe, es gibt die Empfindung vom plötzlichen Zuschliessen eines mehrtheiligen Ventils. Das Zusammenfallen der Läppchen der Semilunarklappe ist oft auch durch eine Rippe zu fühlen, d. i. auch dann, wenn die erweiterte Arteria pulmomalis hinter einer Rippe liegt, wiewohl diese Lagerung der Wahrnehmung dieser Erscheinung in den meisten Fällen entgegensteht. Von der grössten Wichtigkeit ist jedoch die Beobachtung, dass die Semilunarklappe um ein wahrnehmbares Zeitmoment nach dem Radialpulse und selbst nach dem Pulse der Arteria metatarsea geschlossen wird. Da die Wahrnehmung des Zusammenfallens der Läppchen der Semilunarklappe leichter und in Folge ihrer geringeren Ausbreitung und bestimmten Demarcation für die Lage der Arteria pulmonalis, mithin auch des Ostium arteriosum und des Herzens selbst, entscheidender ist, als die undeutlichere Pulsation derselben: so wollen wir

auch über die Bedeutung derselben Einiges angeben. Im normalen Verhältnisse der Brustwand und der Brustorgane ist die Pulsation der Arteria pulmonalis so wie das Zusammenfallen der Läppchen der Semilunarklappe für das Tastorgan nicht wahrnehmbar. Aber auch bei normaler Lage des Herzens und gewöhnlichem Umfange der Arteria pulmonalis kann das Zusammenfallen der Läppchen der Semilunarklappe unter zwei differenten Verhältnissen fühlbar werden. Der bei weitem häufigere Fall ist derjenige, wo die Pulsationen der Arteria pulmonalis oder eines ihrer Äste durch ein infiltrirtes Lungengewebe, d. i. durch eine tuberkulöse, pneumonische, krebsige u. dgl. Infiltration des vorderen Theiles des linken Lungenflügels der Brustwand mitgetheilt werden. Viel seltener ist die Wahrnehmung dieser Pulsationen durch einen abnormen Bau des Thorax bedingt. Man findet nämlich in solchen Fällen die vordere Brustwand und insbesondere das Sternum tief eingedrückt und nach seiner Länge concav gebildet, wodurch die Arteria pulmonalis beim gewöhnlichen Umfange in dem zweiten Intercostalraume eingelagert ist, und daselbst ihre Pulsationen wahrnehmbar werden. Die Örtlichkeit dieser Pulsationen unterscheidet dieselben von allen später zu nennenden; sie sind nämlich immer im zweiten linken Intercostalraume, und das Zusammenfallen der Semilunarklappe wird daselbst unmittelbar am linken Rande des Brustbeins gefühlt. Es ist natürlich, dass auch die Diagnose der genannten Krankheiten durch die Wahrnehmung dieser Pulsationen eine grössere Sicherheit bekommt, oder dass man auch durch diese Pulsationen auf das Vorhandensein dieser Krankheiten aufmerksam gemacht wird. Wenn die Pulsationen der Arteria pulmonalis in einem anderen Intercostalraume und das Zusammenfallen der Semilunarklappe an einer anderen Stelle gefunden werden: so ist es gewiss, dass die Verhältnisse der Lage und Grösse des Herzens, so wie die Beschaffenheit der Arteria pulmonalis von der Norm abgewichen sind. Wenn nämlich die Arteria pulmonalis durch eine Insufficienz der Valvula mitralis, oder durch eine Stenose des Ostium venosum sinistrum oder durch eine fötale Form des Herzens oder aber durch eine anderweitig bedingte, bedeutende excentrische Hypertrophie des rechten Herzens (als im Verlaufe chronischer Catarrhe, Exsudate, Verschiebung des Thorax u. dgl. m.) an Länge und Breite zugenommen hat, so berührt sie insbesondere zur Zeit der Systole

des Herzens die vordere Brustwand, und ihre Pulsationen werden daselbst wahrnehmbar. — Unter diesen genannten Verhältnissen sind jedoch diese Pulsationen nie auf der oben beschriebenen Stelle, sondern gewöhnlich im dritten Intercostalraume, und das Zusammenfallen der Semilunarklappe ist zwei bis drei Querfinger vom linken Sternalrande entfernt und selbst in der Gegend der linken Brustwarze wahrnehmbar. Die Wahrnehmung der Pulsationen der Arteria pulmonalis unter der dritten linken Rippe und des Zusammenfallens der Semilunarklappe, zwei, drei Querfinger vom linken Sternalrande, zeigen jederzeit eine tiefere Lage des Herzens an, wie eine solche den genannten Herzkrankheiten zukömmt. Die grösste Ausdehnung der Arteria pulmonalis fanden wir bei einer fötalen Form des Herzens eines Albino, welche sich durch eine ungewöhnliche Vergrösserung seines Breitendurchmessers, Einkerbung der Herzspitze, Offenbleiben des foramen ovale, Verengerung der aufsteigenden Aorta u. s. w. charakterisirte, und welche wir in der Zeitschrift der Gesellschaft der Ärzte zu Wien (siehe I. Jahrgang, 2. Band, pag. 60) beschrieben haben. In diesem Falle hatte die Arteria pulmonalis 5 Zoll im Umfange, pulsirte im linken dritten und vierten Intercostalraume und war daselbst durch die Percussion nachweisbar. Es ist diess der zweite Fall, wo wir die Ausdehnung der Arteria pulmonalis durch die Percussion nachweisen konnten; bei beiden war zwischen der zweiten und dritten linken Rippe etwa $1^1/_2$ Quadratzoll vom linken Sternalrande nach aussen die Resonanz des Thorax mässig vermindert und an derselben Stelle die Pulsation wahrnehmbar. — Schliesslich müssen wir bemerken, dass die Pulsationen der Arteria pulmonalis bei enormen Exsudaten der linken Pleurahöhle manchmal am rechten Rande des Brustbeines im zweiten und dritten Intercostalraume fühlbar werden können. Es sind diess die Fälle von erworbener Dextrocardie, wobei das Herz sammt dem Mediastinum unter die rechten Rippen verdrängt wird; hiebei findet man den Herzstoss zwischen der fünften und sechsten Rippe am rechten Sternalrande, die Basis des Herzens unter der rechten Brustwarze und die Arteria pulmonalis am rechten Sternalrande u. s. w. Wenn das Herz in dieser Lage durch nachträgliche Exsudate fixirt wird, so muss es dieselbe auch dann behalten, wenn sich auch das Exsudat aus dem linken Pleurasacke im Verlaufe der Zeit gänzlich verliert. — Da bei der eigentlichen oder angeborenen

Dextrocardie, wenn man auch von der jedesmal gleichzeitig vorhandenen Versetzung der Bauchorgane abstrahirt, die Lage des Herzens eine andere ist, d. h. die Herzspitze am meisten nach aussen, die Basis unter dem Sternum, die Arteria pulmonalis an der Brustwarze und die Aorta am rechten Sternalrande u. s. w. lagert: so ist es von selbst einleuchtend, dass diese zwei anormalen Lagen des Herzens und seiner Gefässstämme nicht leicht verwechselt werden können.

Die Pulsationen des Bogens der Aorta findet man unter gewissen Verhältnissen im Grübchen des Halses (jugulum). Bei normaler Lage und Grösse des Herzens haben dieselben keine besondere Bedeutung und zeigen überhaupt weite und nachgiebige Arterien an, wie diess unter den bereits erwähnten Verhältnissen bei allen schweren Leiden, z. B. beim Typhus, vorkömmt. Bei einer bedeutenderen excentrischen Hypertrophie des linken Herzens, wie z. B. eine solche bei der Insufficienz der Semilunarklappe der Aorta vorkömmt, findet man öfter die Pulsationen im Grübchen des Halses ungewöhnlich deutlich, wiewohl hiebei das Herz gleichzeitig tiefer gelagert ist, als im normalen Zustande, und dennoch kann hiebei die Aorta die gewöhnlichen Verhältnisse und Dimensionen darbieten. Diese Pulsationen sind bloss in der grösseren Krümmung und Verlängerung der Aorta begründet, wie diese bei solchen excentrischen Hypertrophien des linken Herzens constant vorkommen, und überdiess der auf einmal aus der linken Kammer ausgepressten, weit grösseren Blutmenge entsprechen. — Die Pulsationen des Bogens der Aorta im Grübchen des Halses zeigen demnach gegen die ältere Ansicht und die Angabe von Piorry nur selten ein Aneurysma der aufsteigenden Aorta und können überhaupt nur dann auf dasselbe bezogen werden, wenn das Herz sehr tief steht, z. B. wenn der Herzstoss zwischen der sechsten und siebenten oder sogar zwischen der siebenten und achten Rippe gefunden wird, und wenn überdiess auch noch andere Zeichen für die Annahme eines Aneurysma sprechen, als: die durch die Percussion nachweisbare Ausdehnung der aufsteigenden Aorta am rechten Sternalrande, das Pulsiren derselben an dieser Stelle, der vergrösserte oder auch gleichzeitig ungleiche Umfang der Carotiden, Subclavia, Geräusche, u. s. w. Ein so tiefer Stand des Herzens ist nämlich nur bei einer entsprechenden Verlängerung der Aorta möglich, und wir

wissen aus anderen pathologischen Thatsachen, dass alle Canäle des Körpers bei Zunahme an Länge gleichzeitig auch an Breite gewinnen und umgekehrt.

Die Pulsationen der absteigenden Aorta sind am Thorax nicht wahrnehmbar, und können es überhaupt nur dann werden, wenn die hintere linke Thoraxwand auf was immer für eine Weise in der Umgebung der Aorta zerstört worden ist. Die Aneurysmen der absteigenden Brustaorta sind an und für sich sehr selten, aber noch weit seltener ist ein Aneurysma, welches sich durch eine pulsirende Geschwulst an der hinteren linken Thoraxhälfte charakterisiren würde. Uns ist nie ein ähnlicher Fall vorgekommen, und wir sahen nur ein Präparat dieser Art im anatomisch-pathologischen Museum zu Wien. Schon die Seltenheit eines solchen Aneurysma kann die Annahme rechtfertigen, dass pulsirende Geschwülste an der hinteren linken Thoraxhälfte nicht in Aneurysmen bedingt sind, sondern eine andere Bedeutung haben. Solche pulsirende Geschwülste entstehen durch umschriebene, gespannte, die Aorta thoracica berührende Eiterheerde, welchen die Pulsationen der Aorta mitgetheilt werden, und welche in der Regel durch tuberkulöse Erkrankungen der Wirbelknochen und der Rippen eingeleitet werden. Natürlich müssen dem Gesagten zu Folge bereits eine oder mehrere Rippen zerstört worden sein, ehe solche Eiterheerde eine am Rücken wahrnehmbare Pulsation bedingen können. Solche Eiterheerde können nach einer gewissen Zeit die Pulsation wieder verlieren, wenn sie nämlich die Spannung verlieren und sich in die Umgebung diffundiren. Derlei pulsirende Geschwülste unterscheiden sich schon dadurch von Aneurysmen, dass die Pulsationen der Arteria radialis und femoralis am Poupartischen Bande in ein Moment, wie im normalen Zustande, zusammenfallen.

Die Pulsationen der Bauchaorta sind bei vielen, besonders mageren Menschen wahrnehmbar, wenn man nämlich die Bauchdecken nach der Richtung der Wirbelsäule zusammendrückt. Ein heftiges Pulsiren an und für sich ist jedoch insbesondere an der Bauchaorta zur Stellung der Diagnose eines Aneurysma derselben oder eines ihrer Äste unzureichend. Bereits Morgagni und insbesondere Laennec warnt vor diesem leicht möglichen Irrthume, und es war demselben die an der Bauchaorta so häufig, besonders beim weiblichen Geschlechte, vorkommende, verstärkte und

leicht wahrnehmbare Pulsation sehr wohl bekannt. Es scheint, dass intermittirend auftretende, verstärkte Pulsationen, die bis jetzt keine wahrnehmbare Grundlage haben, an keiner anderen Parthie der Arterien se häufig vorkommen, als an der Bauchaorta, und das Übersehen dieser auffallenden Eigenschaft derselben war der Grund so vieler schwerer Irrthümer, die in dieser Beziehung begangen worden sind. Wenn auch mit diesen Pulsationen an der Bauchaorta ein Geräusch gehört wird, so ist diess dennoch zur Annahme eines Aneurysma nicht hinreichend, es müssen nämlich beide diese Erscheinungen anders erklärt werden, wenn man nicht im Stande ist, den aneurysmatischen Tumor zu umschreiben, durch die Percussion nachzuweisen und von jedem an der Aorta anliegenden und in mitgetheilte Bewegungen versetzten Tumor durch den vermehrten oder gleichzeilig auch differenten Umfang der Arteriae iliacae externae und ihr späteres Pulsiren, als jenes der Arteria radialis u. s. w. zu unterscheiden. Sowohl die Seltenheit eines Aneurysma der Bauchaorta als auch die genannte Eigenschaft derselben, auf eine bis jetzt nicht erklärliche Weise in verstärkte Pulsationen gerathen zu können, gebieten bei der Constatirung der Diagnose des die grösste Gefahr für den Kranken drohenden Aneurysma der Bauchaorta die möglichste Vorsicht. Wir würden glauben, dass die verstärkte Pulsation der Bauchaorta durch ihre Lage an der Wirbelsäule und durch den Abgang einiger grösserer Äste von der vorderen Wand derselben, als: Arteria coeliaca, mesenterica superior, inferior u. s. w. begünstigt wird; denn auf diese Art kann sie bei ihrer Verlängerung nicht nach hinten ausweichen, und bekömmt überdiess durch den Zug der genannten Arterien die Richtung nach vorne. Überdiess muss ich bemerken, dass diese Pulsationen nur bei weitem Umfange der Arterien vorkommen, gleichzeitig mit dem Doppeltone der Arterien, also bei Verhältnissen, welche eine besondere Nachgiebigkeit, also auch Verlängerung der Arterienwände anzeigen. Wir halten sonach diese verstärkten Pulsationen durch eine übermässige nach vorne gerichtete Krümmung der Bauchaorta erklärlich, womit auch ihr gleichzeitiges Vorkommen mit einem vermehrten Umfange der Arterien übereinstimmt. Die Pulsationen der am Rumpfe liegenden Arterien werden nach den anatomischen Verhältnissen derselben aufgesucht. An den Arterien des Rumpfes und Kopfes sieht man die Volumsveränderungen der Arterien,

welche durch die Verstärkung der continuirlichen Strömung von der Systole des Herzens eingeleitet werden. Dem Gesagten zu Folge ist an diesen Arterien zu dieser Zeit keine Änderung des Breitendurchmessers wahrnehmbar, sondern bloss eine Verlängerung. Da die Arterien sowohl durch verschiedene räumliche Verhältnisse, als auch durch eine mehr weniger feste Anheftung an gewisse Stellen im Ganzen an bestimmte Grenzen gebunden sind, so können sich dieselben nicht anders verlängern als durch Bildung von vorübergehenden Krümmungen oder Vermehrung der bereits bestehenden. Diese Krümmungen sieht man bei mageren Menschen sehr deutlich an den Carotiden, an der Temporalis, im Armbuge, an der Radialis, am Fussrücken oder anderen oberflächlich verlaufenden Arterien, wo dieselben schlangenförmigen Windungen ähnlich vom Centrum nach der Peripherie schnell verlaufen. Bereits bestehende schlangenförmige Krümmungen sichtbarer Arterien, wie z. B. der Arteria temporalis, werden nach der Systole des Herzens mehr zusammengeschoben, so dass die Schenkel der einzelnen Bögen einander mehr genähert werden, und die Bögen selbst convexer oder wie zugespitzt erscheinen. Dasselbe fühlen auch die Fingerspitzen an der Arteria radialis, insbesondere beim vermehrten Umfange der Arterien, wo die wahrnehmbare Krümmung und Geraderichtung der Arterie unter dem Namen des doppelschlägigen Pulses bekannt ist. Hiebei fühlt man nämlich gewöhnlich drei Krümmungen an der Arteria radialis, deren Schenkel neben einander und deren Bögen einander gegenüber liegen. Stärkere Krümmungen sichtbarer Arterien bestehen auch nach der Systole des Herzens und werden durch dieselbe in der Art verstärkt, dass ihre Schenkel näher an einander rücken, und ihre Bögen spitziger werden. Sie sind die Erscheinung einer permanenten Verlängerung der Arterien, wie eine solche durch das Alter, verschiedene Herzkrankheiten und auch Krankheiten des betreffenden Arterienstückes bedingt wird. Die grösste permanente Verlängerung, mithin die meisten Krümmungen mit vermehrter Convexität und Enge ihrer Bögen, sieht man an atheromatös entarteten Arterien, und es kann auch diese Verlängerung der Arterien die einzige Erscheinung sein, wodurch sich diese Krankheit der Arterien kund gibt. Liegt eine Arterie an einem Knochen oder einer anderen festen Unterlage, so sieht man die Krümmungen der Fläche der Unterlage parallel anliegen;

so ist es z. B. an der Arteria temporalis. Verläuft dagegen die Arterie mehr in verschiebbaren Theilen, so kann die Richtung der Krümmungen nach verschiedenen Gegenden fallen, und auch verschiedentlich abwechseln; so ist es z. B. an den Carotiden und zum Theile auch im Armbuge. An einigen Arterien sieht man, dass die Krümmungen spiralförmig aufgedreht sind, wie diess besonders an einer rigiden Arteria lienalis, renalis, spermatica zu sehen ist. Man hat früher gedacht, dass die Arterien während ihrer Krümmung rigesciren oder sogar verknöchern, und dass die Krümmungen durch diesen Process vergrössert und endlich fixirt werden. Wenn man aber bedenkt, dass der Verkalkungsprocess, als ein äusserst langsamer Vorgang, sich eben dadurch von den momentanen Krümmungen der Arterien als etwas Verschiedenes nachweiset: so muss man vielmehr annehmen, dass nur bereits bestehende Krümmungen verknöchern können, dass also solche Arterien bereits vor dem atheromatösen Processe verlängert waren, und dass in der Folge die bereits rigiden Arterien geringere Krümmungen machen müssen, als diess früher der Fall war. Die Wahrnehmung der Verlängerung, d. h. des Stosses kann an rigiden Arterien noch dann vorhanden sein, wenn die Pulsationen derselben nicht mehr fühlbar sind, was gleichfalls zum Beweise dient, dass die Volumsveränderungen der Arterien von ihren Pulsationen verschieden sind.

Über den Zeitpunct der Pulsation verschiedener Arterien.

Die Volumszunahme der Arterien und ihre Pulsation, oder der Stoss und der Ton an den Arterien fallen in ein Moment zusammen. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass diese Erscheinungen an allen Arterien auch gleichzeitig sind, vielmehr beweiset die Beobachtung, so wie der Mechanismus der Circulation, dass diese Erscheinungen nur an jenen Arterien gleichzeitig sind, welche gleich weit vom Herzen entfernt sind, und dass demnach diese Erscheinungen an verschieden vom Herzen entfernten Arterien nicht gleichzeitig sind. Die Ungleichzeitigkeit dieser Erscheinun-

gen an verschieden vom Herzen entfernten Arterien wird aus dem Mechanismus der Circulation folgendermassen erklärlich. Die Arterien sind von einer continuirlich sich bewegenden Blutsäule ausgespannt, und es wird überdiess mit jeder Systole des Herzens ein neues Blutquantum in dieselben plötzlich eingepresst, wodurch ihre Spannung momentan gesteigert (d. h. Entstehung des Tones), und eine Wellenbewegung an derselben erregt wird (d. h. Locomotion der Arterien). — Hierauf retrahirt sich diese Parthie der Arterien und bedingt an der nächst angrenzenden dieselben Erscheinungen, welche dasselbe Spiel wiederholen, bis es endlich nach und nach abnehmend an kleinen Arterien verschwindet. Das nun vom Herzen kommende Blutquantum ist mit einem Steine zu vergleichen, welcher auf einen Wasserspiegel geworfen eine Wellenbewegung an demselben verursacht, gleichzeitig wird jedoch durch das neue Blutquantum auch die continuirliche Strömung des Blutes proportional beschleunigt. Die Bewegung dieser Wellen ist bedeutend geschwinder als die continuirliche Bewegung der Blutsäule und geht überhaupt nach den Gesetzen der Wellenbewegung vor sich. Bei der Untersuchung der Erscheinungen der Auscultation an den Arterien werden wir diese Wellenbewegung noch deutlicher auseinandersetzen. Professor Ernst Heinrich Weber (Wellenlehre auf Experimente gegründet, Leipzig, 1825) hat nachgewiesen, dass die Geschwindigkeit der Wellen auf einem ruhigen und 23 Fuss tiefen Wasserspiegel 5 $^1/_4$ Pariser Fuss in einer Secunde beträgt. Dass die Wellenbewegung einer Flüssigkeit von der Strömung derselben verschieden ist, diess geht bereits aus dem Begriffe der Wellen von selbst hervor. Die Welle entsteht nämlich durch ein Heben und Senken oder Oscilliren der Oberfläche einer Flüssigkeit, und die Verbreitung der Wellen geht durch die Fortpflanzung dieser Oscillationen an andere Parthien der Oberfläche dieser Flüssigkeit vor sich, während die zuerst in dieser Oscillation begriffen gewesenen Parthien der Flüssigkeit nach und nach ruhig werden und auf ihrem Platze bleiben. Erregt man Wellen auf einem Wasserspiegel und legt auf eine derselben einen leichten Körper, so wird derselbe auf- und absteigen oder oscilliren, bleibt jedoch auf derselben Stelle schwimmend, wenn sich auch die Wellenbewegung dem übrigen Wasserspiegel mittheilt. Ist die Flüssigkeit, auf der eine Wellenbewegung erregt wird, im Strömen begriffen, so verbreiten sich die Wellen auf

ihrer Oberfläche auf ihre gewöhnliche Weise, und werden im Ganzen vom Strome getragen. Daraus ist es ersichtlich, dass die an den Arterien wahrnehmbare Wellenbewegung oder Locomotion an verschieden vom Herzen entfernten Arterien ungleichzeitig vorkomme und gegen die Verzweigungen der Arterie nach und nach schwächer und schwächer werde, und endlich an kleinen Arterien gänzlich verschwinde. Der durch die plötzliche Vermehrung der Spannung der Arterienwände vom neuen Blutquantum gebildete Ton verbreitet sich gleichmässig mit der genannten Wellenbewegung, weil derselbe von gleichen Bedingungen abhängig ist und durch die Retraction einer Parthie der Arterien an der nächst angrenzenden vom neuen erzeugt wird. Man kann die Geschwindigkeit der Verbreitung dieser Schwingungen der Arterien oder dieses Tones an den Arterien nicht mit der Geschwindigkeit der Verbreitung des Schalles in der Luft oder in einer freien Flüssigkeit vergleichen; denn diese letztere hat eine bei weitem grössere Geschwindigkeit, als jene an den Arterien. Diese so verschiedene Geschwindigkeit der Verbreitung des Tones in den Arterien und des Schalles in der Luft und in freien Flüssigkeiten findet auch in den verschiedenen Bedingungen dieses Tönens eine hinreichende Erklärung. Während nämlich der durch die Luft oder eine freie Flüssigkeit sich verbreitende Schall immer ein und derselbe ist, und durch die Entfernung bloss an seiner Helligkeit und Stärke verliert, verhält sich das Tönen der Arterien ganz anders. Das Tönen, das an verschiedenen Stellen der Arterien gehört wird, entsteht immer in derjenigen Parthie, wo es gehört wird; es wird also nicht ein und derselbe Ton über alle Arterien verbreitet, wie diess auch die Verschiedenheiten der Arterientöne, welche ihre Schallhöhe und ihr Timbre betreffen, über allen Zweifel erheben. — Wenn also an der Arteria subclavia und radialis ein Ton gehört wird, so darf man nicht annehmen, dass diess ein und derselbe Ton sei, der sich etwa so über die Verzweigung dieser Arterien verbreitet hat, wie ein Schall in irgend einem Raume, z. B. in einem Zimmer, weil bereits physicalische Gesetze einer solchen Annahme entgegenstehen. Würde nämlich die Verbreitung dieser Töne nach den Gesetzen der Verbreitung des Schalles in der Luft oder in einer freien Flüssigkeit Statt finden: so wäre, wie es die Beobachtung erweiset, nicht ein so deutliches Zeitmoment zwischen denselben wahr-

nehmbar, sondern sie müssten fast in dasselbe Zeitmoment fallen. Also der Umstand, dass der Ton an der Arteria subclavia von jenem an der radialis durch ein deutliches Zeitmoment geschieden ist, beweiset hinreichend, dass diese Töne immer da entstehen, wo sie gehört werden. Diese unsere Nachweisung des Mechanismus des Tönens der Arterien widerlegt auch die verschiedenen, physicalischen Gesetzen entgegenstehenden Ansichten über die Töne der Arterien. Die französischen Pathologen und auch Beau (l. c.) sind nämlich der Ansicht, dass die Töne an den Arterien bloss die Fortpflanzung der Herztöne seien; da jedoch zwischen den Tönen der Arterien und jenen des Herzens, so wie zwischen den betreffenden Pulsationen, ein wahrnehmbares Zeitmoment eingeschoben ist: so ist diess allein zu beweisen hinreichend, dass diese Töne immer da entstehen, wo sie gehört werden.

Die Beobachtung der Pulsationen am gesunden und kranken Menschen hat bereits seit langer Zeit die Ungleichzeitigkeit derselben an verschiedenen Arterien nachgewiesen. Wir entnehmen hierüber Einiges aus der bekannten Abhandlung: „De pulsu" von Professor Ernst Heinrich Weber. Schon Josias Weitbrecht (in Commentariis acad. imp. se. Petropolitanis ad annum 1734 et 1735, Petropolis 1740, pag. 317) bestreitet die Ansicht, dass alle Arterien gleichzeitig pulsiren, indem es heisst: „Jam quod ad me attinet, illa ipsa experientia in meo corpore capta convictus, in sententiam contrariam trahor; deprehendo enim e. g. pulsum arteriae jugularis non esse simultaneum cum pulsu arteriae carpi." Weber fand die Pulsationen der Arteria axillaris gleichzeitig mit jenen der maxillaris externa am Unterkiefer; die Pulsationen der Arteria maxilliaris externa waren jedoch von jenen der Arteria metatarsea durch ein wahrnehmbares Zeitmoment geschieden, nämlich früher. Es soll das Zeitmoment zwischen diesen zwei Pulsationen etwa ein $^1/_6$ oder $^1/_7$ einer Secunde betragen. So ist auch zwischen dem Herzstosse und der Pulsation der Arteria radialis und metatarsea ein deutliches Zeitmoment vorhanden, und zwar ist der Herzstoss um ein kürzeres Moment früher, als die Pulsation der radialis, und um ein etwas längeres, als jene der metatarsea, weil nämlich die letztere auch weiter vom Herzen entfernt ist, als die erstere. Zwischen der Pulsation der Arteria radialis und metatarsea soll das Zeitmoment nur sehr undeutlich

sein, weil nämlich der Unterschied ihrer Distanzen vom Herzen nicht so auffallend ist. Zum Beweise jedoch, wie sich auch grosse Männer irren können, führen wir noch die folgende Stelle von Haller an, welcher sich über die oben angeführte Beobachtung von Weitbrecht folgendermassen äussert: „In homine (El. Phys. IV. §. 42) si manum dextram cordis sedi opposueris, manum sinistram arteriae temporali, labiali, radiali, popliteae applicueris, manifesto percipies eodem omnino tempore et cordis recurvatum apicem costas ferire et sanguinem in omnibus arteriis, quas nominavi, pulsum efficere. Experimentum saepe feci et in me et in vivis animalibus, fecit Harveius, fecerunt primi circuitus sanguinis statores, fecerunt nuperi viri, fecit in equo Bourgelat. Unicus contrarius testis est Cl. olim vir Josias Weitbrecht, qui alio tempusculo in carotide, alio vero in carpi arteria pulsum percepit, quem virum in singularem certe et a recepta natura lege aberrantem eventum incidisse necesse est." —

Das Zeitmoment zwischen den Pulsationen vom Herzen verschieden entfernter Arterien ist jedesmal dieser Entfernung proportional, und wird insbesondere bei langsamen Herzbewegungen auch bereits an den Halsarterien deutlich. So findet man unter diesen Verhältnissen die Pulsationen der Arteria subclavia und Carotis deutlich um ein Zeitmoment später als den Herzstoss; die Pulsationen der Arteria temporalis wahrnehmbar etwas später als jene an der Arteria maxillaris am Unterkiefer; die Pulsationen der Subclavia etwas früher als jene der Radialis; die Pulsationen der Radialis um ein wahrnehmbares Zeitmoment früher als jene der Arteria metatarsea u. s. w. Es ist jedoch das Zeitmoment zwischen den Pulsationen verschieden vom Herzen entfernter Arterien zwar jedesmal der Entfernung derselben vom Herzen proportional, jedoch kein absolutes; dieses Zeitmoment ist nämlich verschiedenen Variationen unterworfen, welche sowohl durch den verschiedenen Elasticitätsmodulus der Arterienhäute, als auch durch mehr oder weniger deutliche und mehr oder weniger umschriebene Alterationen ihrer Häute bedingt sind. Professor Weber (l. c.) äussert sich darüber, wie folgt: „vis, qua propagatio undarum in sanguine arteriarum peragitur, in elasticitate arteriarum quaerenda est. Quo magis arteriae extensioni, quam a sanguine impulso patiuntur, resistunt, eo celerius undam propagari, necesse est. Haud dubie celeritas propagationis pulsus

et ipsa non nihil in diversis aegrotis diversa est, quae diversitas, si percipi posset, optime gradum, quo arteriae intensae sunt, indicaret." Diese apriorische Annahme findet sich auch in der That durch die Beobachtung bestättiget, und in allen Verhältnissen, wo die Arterien einen bedeutenderen Umfang durch eine grössere Ausdehnungsfähigkeit für bestimmte Druckgrössen (also nach Weber Verminderung der Elasticität) bekommen, ist auch dieses Zeitmoment zwischen den Pulsationen verschiedener Arterien deutlich als verlängert wahrnehmbar, weil nämlich hiedurch die Bewegung der Wellen langsamer wird. Insbesondere wird die Verlängerung dieses Zeitmomentes zwischen dem Herzstosse und den Pulsationen an der Subclavia und noch mehr an der Radialis deutlich. So findet man dieses Zeitmoment verlängert bei der Chlorosis, noch mehr beim Scorbute und in allen schweren Krankheiten, als: Typhus, Gefahr drohenden Pneumonien, zur Zeit der Bildung grösserer tuberkulöser Nachschiebe, febris puerperalis, u. s. w. Bei diesen Krankheiten kann das Zeitmoment zwischen dem Herzstosse und der Pulsation der Arteria subclavia so bedeutend werden, wie bei Aneurysmen der aufsteigenden Aorta; denn was bei dieser Krankheit die Zunahme ihres Längen- und Breitendurchmessers und die Abnahme oder gänzlicher Verlust ihrer Elasticität bewirken, das wird bei den genannten schweren Krankheiten durch die vermehrte Ausdehnungsfähigkeit der Arterienhäute für bestimmte Druckgrössen verursacht. — Es hat sonach die Zunahme des Zeitmoments zwischen den Pulsationen verschiedener Arterien ganz und gar dieselbe Bedeutung und denselben Ursprung, wie der vermehrte Umfang der Arterien, und wir verweisen somit auf das bereits Gesagte. — Vom Herzen gleich weit entfernte Arterien pulsiren zu gleicher Zeit, oder das Zeitmoment zwischen dem Herzstosse und ihrer Pulsation ist ganz gleich. So findet man die Pulsationen der Arteria radialis, temporalis und iliaca externa am Poupartischen Bande gleichzeitig, und eine Nichtübereinstimmung ihrer Pulsationen zeigt pathologische Veränderungen an der betreffenden Verzweigung. Ist z. B. die Aorta thoracica oder abdominalis aneurysmatisch erkrankt, oder aber bedeutend in ihren Wänden alterirt, so findet man die Pulsationen am Poupartischen Bande etwas später als an der Arteria radialis, und eine nähere Untersuchung muss die Ursache dieses Späterkommens der Pulsation an der iliaca externa erst

genauer bestimmen. Bei Aneurysmen der Arteria axillaris und im Armbuge findet man die Pulsation an der betreffenden Arteria radialis etwas später als an jener der anderen Seite, oder auch als an der iliaca externa. Beim Aneurysma popliteum ist die Pulsation an der betreffenden Arteria metatarsea später als an der entgegengesetzten. — Aneurysmen der Anonyma oder Carotis communis oder externa würden sich gleichfalls durch eine Ungleichzeitigkeit der Pulsationen an den beiden Arteriis temporalibus charakterisiren u. s. w. Dieses erwähnte Späterkommen der Pulsation der Arterie ist eines der wichtigsten Zeichen, ja ich möchte sagen das wichtigste Zeichen, wodurch wir die Erkrankung in dieser Richtung der Arterienverzweigungen erkennen. Während nämlich ein Tumor nicht unmittelbar von der Arterie ausgehen muss, sondern auch an dieselbe bloss angelehnt sein kann; während öfter Aneurysmen nicht pulsiren und umgekehrt angelehnte Geschwülste in mitgetheilte Bewegungen versetzt werden können u. s. w.: kann ein Späterkommen der Pulsation nur durch eine Erkrankung der Arterie selbst verursacht werden. Auch die Übereinstimmung irgend einer Pulsation mit jener einer anderen Arterie lässt mit viel Sicherheit den Ursprung derselben ableiten. So finden sich öfter Pulsationen in der Magengrube, von welchen es der blossen Erscheinung nach ungewiss bleibt, ob sie von der Bauchaorta oder aber vom Herzen abstammen, wenn nämlich der Herzstoss am Thorax nirgend deutlich ist und wenn das Herz aus was immer für einer Ursache tiefer gelagert ist (verticale Lage des Herzens). — Die Vergleichung dieser Pulsationen mit jenen an der Subclavia ist in dieser Beziehung entscheidend; das Herz pulsirt nämlich früher als die Subclavia; die Aorta abdominalis jedoch später. Die Pulsation der Aorta thoracica fällt in die Mitte des Zeitmomentes, das zwischen dem Herzstosse und der Pulsation der Arteria radialis eingeschoben ist; die Pulsationen der Arteriae thoracicae externae und intercostales pulsiren jedoch gleichzeitig mit der Arteria radialis. Darnach wird man auch die Beziehungen gewisser am Rücken vorkommender Pulsationen leichter und mit Sicherheit erklären können; die früher erwähnten pulsirenden Geschwülste an der linken hinteren Thoraxhälfte fallen der Zeit nach mit den Pulsationen der Aorta thoracica zusammen. — Es entsteht nun die Frage: warum findet man die Pulsationen der Arteria iliaca externa bei

Aneurysmen und bedeutenden Erkrankungen der Aorta abdominalis und thoracica später als jene der Arteria radialis? — Professor Weber (l. c.) gibt hierüber Folgendes an: „Ad propagationem pulsus continua sanguinis columna requiritur, quae, si vacuis arteriae locis intercepta esset, efficeret, ut pulsus propagatio aut multo tardior fieret, aut plane interrumperetur. In locis enim arteriarum sanguine non repletis prius flumine sanguinis vacua loca repleri necessarium foret, quam percussio propagari posset. — Hinc causa repetenda est, ob quam pulsus nonnunquam in arteria tumore aneurysmatico intercepta cum pulsu cordis aliarumve arteriarum haud synchronicus deprehenditur. Coagulum nempe in sacco aneurysmatico, aut spatium sacci aneurysmatici, non omni ex parte a sanguine repletum, impedimenta propagationis pulsus esse possunt." — Hierüber müssen wir jedoch bemerken, dass eine Unterbrechung der Blutsäule in den Arterien nicht recht denkbar ist, und es ist nicht wahrscheinlich, dass das Späterkommen der Pulsation in dieser ohnediess hypothetischen und nach unserer Ansicht unmöglichen Erscheinung begründbar wäre. Auch die Aneurysmen müssen zu jeder Zeit vom Blutstrome ausgespannt sein, es lässt sich nicht annehmen, dass ihr Sack zeitweise leer sein könnte, wenigstens würde ein gleichmässig periodischer Wechsel ihres Inhaltes der Rigidität ihrer Wandungen und dem horror vacui widersprechen. Wir werden überdiess später, d. h. bei der Auscultation der Arterien über die Verhältnisse der Strömung in verschiedenen Gefässen etwas weitläufiger reden. Das Späterkommen solcher Pulsationen hat jedoch einen anderen Grund. Aneurysmatische Arterien sind in Folge ihrer Erkrankung bedeutend länger und umfänglicher als normale, und ihre Wände haben überdiess einen grossen Theil ihrer Elasticität oder sogar die ganze Ausdehnungsfähigkeit verloren. Wenn also z. B. ein Aneurysma an der Bauchaorta vorhanden ist, so ist in Folge dessen die Arteria iliaca externa vom Herzen weiter entfernt als die Arteria radialis, und überdiess ist die Geschwindigkeit der Verbreitung der Wellenbewegung an den mehr weniger rigiden Wänden der Aorta abdominalis langsamer geworden. — Diess sind die Ursachen des Späterkommens der Pulsationen an der Arteria iliaca externa. — Dem bereits Gesagten zu Folge kann ein Aneurysma oder die Rigidität einer grösseren Parthie einer Arterie die Wellenbewegung (Locomotion) und die

Pulsationen (Tönen) an den betreffenden Verzweigungen weniger deutlich oder gänzlich verschwinden machen, wiewohl durch dieselben der Strom des Blutes, wie es die Erhaltung der betreffenden Parthie und der Leichenbefund beweiset, noch fortdauert. Hiebei haben jedoch die nicht pulsirenden Arterien gleichzeitig ein geringeres Volumen bekommen, als die entsprechenden der anderen Körperhälfte, weil nämlich der Blutstrom durch das genannte Hinderniss an seiner Kraft verloren hat und sonach die Arterien nur weniger auszuspannen vermag. Diese undeutlichere oder aber gänzlich verlorene Pulsation mit Verengerung der Arterie findet man am häufigsten an der Arteria metatarsea beim Aneurysma popliteum; an der Arteria radialis beim Aneurysma im Armbuge; nach den Angaben Anderer soll beim Aneurysma der Aorta abdominalis häufig die Pulsation in der Kniekehle verschwinden. — Beim Aneurysma der aufsteigenden Aorta und bei den höheren Graden ihrer atheromatösen Erkrankung wird, wie wir diess bereits angegeben, das Zeitmoment zwischen dem Herzstosse und der Pulsation der Subclavia wahrnehmbar länger als bei gesunden Menschen. Da diese Erscheinung jedoch auch andere Ursachen haben kann, und dem Gesagten zu Folge auch bei der Chlorose, beim Scorbut und anderen schweren Leiden, wenn auch in einem geringeren Grade, vorkömmt, so ist es klar, dass aus derselben allein die Diagnose dieser Krankheiten nicht geholt werden kann. Dessen ungeachtet ist diese Erscheinung eines der wichtigsten Zeichen der genannten Krankheiten, und sie darf nie fehlen. Bei Aneurysmen der aufsteigenden Aorta hat in Folge der gleichzeitigen Verlängerung dieser Arterie das Herz eine tiefe Lage, pulsirt zwischen der sechsten und siebenten, oder auch zwischen der siebenten und achten Rippe; hiebei kann der aneurysmatische Sack am rechten Sternalrande, insbesondere an der zweiten Rippe, entweder bloss durch die Percussion nachweisbar sein, oder er hebt diese Gegend bei seiner Locomotion, lässt daselbst das Tönen seiner Wände die aufgelegte Hand wahrnehmen, oder aber diese Gegend ist durch seine grössere Entwickelung proportional vorgetrieben. Die Aneurysmen der aufsteigenden Aorta haben überdiess so wie die atheromatöse Erkrankung derselben das Eigenthümliche, dass die vom Bogen der Aorta abgehenden Arterienstämme durch den ungleich verbreiteten Auflagerungsprocess entweder ungleichmässig verengert oder erweitert,

oder aber eine oder die andere gänzlich obliterirt gefunden werden. Da hiebei gleichzeitig der Elasticitätsmodulus der genannten Arterienstämme ein verschiedener wird, so wird hiedurch der häufig vorkommende ungleiche Umfang der betreffenden Arterienstämme und ihrer Verzweigungen erklärlich. Daher findet man häufig bei Aneurysmen und der atheromatösen Erkrankung der aufsteigenden Aorta den Umfang der Carotiden oder der Subclavia und ihrer Verästlungen mehr oder weniger ungleich, oder die eine oder andere Carotis obliterirt, in welchem Falle man dieselbe an der betreffenden Seite des Halses nicht findet. —

Das Aneurysma unterscheidet sich von der atheromatösen Erkrankung nur dadurch, dass bei der letzteren alle jene Erscheinungen fehlen, welche uns eine Volumszunahme dieser Arterien anzeigen; alle übrigen Erscheinungen können bei beiden Krankheiten vorkommen. — Die auscultatorischen Erscheinungen dieser Krankheiten werden wir später bei der Auscultation der Arterien angeben. Schliesslich müssen wir beifügen, dass bei der Vergleichung der Pulsationen verschiedener Arterien mit beiden Händen zugleich untersucht werden müsse, etwa so, wie wir es bereits bei der Vergleichung des Umfanges verschiedener Arterien angegeben haben. Auch diese Untersuchung, wiewohl sie bei weitem leichter ist als die Beurtheilung des Umfanges der Arterien, setzt einige Übung und Kunstfertigkeit voraus, insbesondere zur Wahrnehmung kleinerer Zeitmomente.

Schliesslich müssen wir erwähnen, dass zur genauen Messung des Zeitmomentes zwischen den Pulsationen des Herzens und verschiedener Arterien ein geeignetes Instrument nothwendig wäre, und es würde sich dann überhaupt ergeben, welche Bedeutung diese Erscheinung habe. Bis zu dieser Zeit kann man wohl mit Gewissheit auch die kleinsten Unterschiede in der Zeit der Pulsationen entsprechender Arterien, z. B. zwischen den beiden Radiales, zwischen der Radialis und iliaca externa u. s. w. constatiren, während die Bestimmung eines Zeitmomentes an und für sich, z. B. des Zeitmomentes zwischen dem Herzstosse und der Pulsation der Subclavia und Iliaca externa u. s. w., immer nur eine beiläufige bleibt. — Da, wie bereits erwähnt wurde, die Zunahme des Zeitmomentes zwischen der Pulsation des Herzens und jener einer bestimmten Arterie im geraden Verhältnisse zur Ausdehnungsfähigkeit der Arterienhäute für bestimmte Gewichte steht,

und da für die Zunahme des Umfanges der Arterien dasselbe Gesetz gilt: so ergibt sich von selbst, dass die Entdeckung eines zur Bestimmung dieses Zeitmomentes geeigneten Apparates für die Pathologie von unschätzbarem Werthe wäre. Es scheint uns ferner. dass es nicht so leicht gelingen wird, einen geeigneten Apparat zur genauen Bestimmung des Umfanges der Arterien zu construiren; viel leichter scheint uns jedoch die Auffindung eines Apparates zur genauen Bestimmung dieses Zeitmomentes. Da der Druck des Blutes, wie Professor Weber (l. c.) zuerst angegeben, und wie diess von Dr. Spengler aus Eltville (l. c.) durch Versuche bestättiget wurde, in den Arterien nach allen Seiten gleich ist; da also der Strom des Blutes mit derselben Kraft auf den Breiten- und Längendurchmesser der Arterien einwirkt: so würde die Entdeckung eines Apparates zur genauen Bestimmung des Zeitmomentes zwischen der Pulsation verschiedener Arterien alle Untersuchungen über den Umfang der Arterien ganz und gar entbehrlich machen, d. h. es würde z. B. die jedesmalige Bestimmung des Zeitmomentes zwischen der Pulsation der Subclavia (oder dem Herzstosse) und Radialis auch dem jedesmaligen Umfange der Radialis entsprechen müssen, oder aber wir würden die Verhältnisse des Umfanges der Arterien nicht mehr brauchen. — Es würde die Bestimmung des Zeitmomentes zwischen dem Herzstosse und der Pulsation der Arteria subclavia oder Carotis alle Untersuchungen über den Umfang der Arterien entbehrlich machen.

Über die Zahl der Pulsationen und ihren Mechanismus und über die Defibrination des Blutes.

Wir kommen gegenwärtig zur Untersuchung und Erklärung des Mechanismus der Zahl der Pulsationen des Herzens oder der Arterien in einer Minute, welche Erscheinung seit den ältesten Zeiten berücksichtigt und verschiedentlich erklärt wurde. Das hohe Alter des Studiums dieser Erscheinung liegt natürlich bloss in dem einzigen Umstande, dass die Constatirung derselben Jedermann, der nur zählen und irgend ein Zeitmass gleichzeitig mit

der Zahl der Pulsationen vergleichen kann, möglich war. — Gleich anfangs müssen wir jedoch bemerken, dass zur genauen Angabe der Pulsationen in einer Minute eine Secundenuhr oder ein anderes ähnliches Instrument unumgänglich nothwendig ist, und dass keine noch so lange Praxis ein Instrument dieser Art entbehrlich machen kann. Bei einer beiläufigen Schätzung der Zahl der Pulsationen ist man bei der grössten Vorsicht und Übung nicht sicher, sich in einer Minute um 20 oder mehr Pulsationen zu irren, und eine genaue Bestimmung der Veränderungen dieser Art im Verlaufe einer Krankheit ist ohnediess nur durch die Anwendung eines Masses möglich. — Bei der Zählung der Pulsationen des Herzens in einer Minute wird nur die Zahl der Systole des Herzens gerechnet, und wenn also, wie wir Fälle dieser Art bereits erwähnt haben, auf eine Systole des Herzens zwei oder drei Herzstösse, also auch, wie diess jedesmal der Fall ist, auf eine Krümmung der Arterien eben so viele Stösse derselben vorkommen: so muss zuvörderst die Zahl der Systolen des Herzens, also auch der Krümmungen (Verlängerungen) der Arterien genau angegeben werden, und hierauf erst wird ausdrücklich die Zahl der Herzstösse auf eine Systole und der Stösse der Arterien auf eine Krümmung oder Verlängerung derselben angezeigt. Die Untersuchung über die Zahl der Pulse sollte eigentlich von dem Organe ausgehen, das die Bewegungen des Herzens leitet und veranlasst, und man sollte ferner angeben können, in Folge welcher Veränderungen dieses Organes sich die Zahl der Pulse in einer gegebenen Zeit vermehre, in Folge welcher vermindere, und wodurch endlich dieses Organ dergestalt verändert werde. — Da jedoch eine solche Begründung der Bewegungen des Herzens vor der Hand nicht möglich ist und wir bei diesen Untersuchungen das Herz in seinen Bewegungen bereits begriffen finden: so wollen wir die ohnediess nicht entschiedene Frage über das Organ der Bewegung des Herzens ganz mit Stillschweigen übergehen, in diesen Untersuchungen zuvörderst aus der Beobachtung am Krankenbette die Art und Weise, wie sich die Zahl der Pulsationen im Verlaufe verschiedener Krankheiten verhalte, angeben, und die verschiedenen Zustände unseres Körpers mit der gleichzeitig vorkommenden Zahl der Pulsationen in irgend eine Verbindung bringen. — Dass auch im gesunden Zustande unseres Körpers die Zahl der Pulsationen nach den verschiedenen

Altersperioden, nach dem Geschlechte, Körperbaue u. dgl. m. variire und einigen unschädlichen Schwankungen unterworfen sei, ist ohnediess eine allgemein bekannte Thatsache. — Die Erklärung dieser Thatsache ist jedoch eben so schwierig und unentschieden, als jene über den Grund der Bewegungen des Herzens selbst. In Krankheiten wird in der Regel die Zahl der Pulsationen in einer Minute vermehrt, und es ist demnach die Untersuchung dieser Veränderung der Pulsationen bereits ihrer Häufigkeit wegen von grossem Interesse. Bei der Vermehrung der Zahl der Pulsationen sagt man gewöhnlich, es wirke irgend eine Krankheit des Herzens selbst oder irgend eines anderen Organes als Reiz auf das Centralorgan der Bewegung des Herzens und seine vermehrten Pulsationen, seine Reflexbewegungen dieses Reizes. Die Zeichen: Reiz, Reizung, Irritation, so wie mehrere dieser Art, haben jedoch keine bestimmte Bedeutung, und es ist damit eben so viel gesagt, als wenn man gar nichts gesagt hätte. Da überdiess noch ganz irrthümliche Begriffe denselben unterlegt werden, so wäre es viel besser, sie wären in unserer Wissenschaft gar nie aufgekommen. Was soll z. B. eine Reizung (Irritation) des Herzens für eine Bedeutung haben? Sie soll der gewöhnliche Grund bedeutenderer Vermehrung der Pulsationen sein? Wir wollen nur im Vorübergehen einige Zustände des Herzens anführen, die man vielleicht unter dem vagen Begriff der Irritation subsumirt hat, und welche dennoch nicht nothwendig eine Vermehrung der Pulsationen verursachen. So ist es wahrscheinlich, dass man die Endocarditis zur Irritation und zwar bereits zu den höheren Graden derselben zählt, wenn nämlich etwas, was ohnediess nichts ist, noch auch Grade haben kann; und doch ist es eine unbestreitbare Thatsache, dass die Endocarditis viel häufiger ohne eine Veränderung der Pulsationen besteht, ja sogar unentbehrliche Theile des Herzens wesentlich umstaltet, ohne dass die betreffenden Individuen im Gange des pathologischen Processes irgend eine Veränderung in ihrem Befinden wahrgenommen hätten. Zum Beweise dieser meiner Angabe führe ich nur an, dass die Zahl der ohne eine auffallende Erkrankung entstandenen Metamorphosen der Klappen und Ostien des Herzens und insbesondere der Mitralklappe und des Ostium venosum sinistrum, welche letzteren in den meisten Fällen von Endocarditis ausgehen, grösser sein dürfte, als jene, wo die genannten Krankheiten von einer

schweren, also mit Vermehrung der Pulsationen verlaufenden Krankheit abgeleitet werden können. Wenn im Verlaufe eines acuten Rheumatismus eine Endocarditis entsteht, was bei weitem nicht so häufig ist, als angenommen wird, so kann auch in diesen Fällen die bedeutende Zunahme der Zahl der Pulsationen, wie es Bouillaud gethan, nicht auf Rechnung der Endocarditis geschrieben werden, weil nämlich die gewöhnlichen Fälle acuter Rheumatismen ohne Endocarditis ganz mit derselben Zahl der Pulsationen verlaufen. Aus diesen richtigen Beobachtungen geht von selbst hervor, dass eine Endocarditis als solche die Zahl der Pulsationen des Herzens nicht vermehre, und dass also in denjenigen Fällen, wo die Endocarditis mit Zunahme der Pulsationen verlaufe, diese eine andere Begründung haben müssen.

Mit noch einem grösseren Rechte muss dasselbe von der Carditis gesagt werden; denn man findet am Leichname oft untrügliche Spuren von Carditis, ohne dass man dieselben durch irgend welche schwere Krankheiten erklären könnte. So bekömmt häufig das Herz ein bedeutendes Volumen, und solche Menschen, die früher immer gesund und rüstig waren, fangen an denjenigen Erscheinungen zu leiden an, welche von einer solchen Volumszunahme des Herzens in der Regel eingeleitet zu werden pflegen, und es kann im Verlaufe derselben das Absterben erfolgen. Die Erscheinungen während des Lebens waren also durch das Volumen des Herzens bedingt, und am Leichname findet man als Ursache dieser Volumsveränderung des Herzens zahlreiche, in der Herzsubstanz eingestreute carditische Stellen, welche in den verschiedensten Entwicklungen (Hyperämie, frische Exsudate, bereits organisirte Exsudate als cellulofibröse Stränge, als Narbengewebe, Verkalkungen u. s. w. in die Herzsubstanz eingetragen) begriffen sind, von welchen also einige älter sind als die vermehrte Volumszunahme des Herzens und also auch als die Erscheinungen während des Lebens, und welchen dennoch keine wahrnehmbaren Erscheinungen während des Lebens entsprachen. Oder aber die Sache wird in denjenigen Fällen noch auffallender, wo Menschen in einer allgemein dafür gehaltenen Blüthe der Gesundheit mehr weniger plötzlich an einer Gehirnhämorrhagie absterben, und man am Leichname als Ursache der Erkrankung der Capillarien und Arterien des Gehirnes, mithin auch als Ursache der Hämorrhagie, eine durch Carditis eingeleitete Volumszunahme des Herzens nach-

weiset, welcher also während des Lebens keine Erscheinungen entsprachen. Wenn man also, wie diess gleichfalls häufig der Fall ist, im Verlaufe einer Carditis eine bedeutende Zunahme der Zahl der Pulsationen in der Minute vorfindet, so muss man in Anbetracht der lauten Sprache der Erfahrung auch annehmen, dass in solchen Fällen ausser der Carditis noch andere Bedingungen vorhanden sein müssen, von welchen die Zunahme der Pulsationen abhängig ist.

Dass im Pericardium Exsudate jeder Art ohne eine subjectiv wahrnehmbare Veränderung des Befindens vorkommen, dass dennoch durch dieselben die Zahl der Pulsationen nicht nothwendig vermehrt werden müsse, ist gleichfalls eine Erfahrungssache. Ich will aus unseren Erfahrungen dieser Art eine näher anführen. Vor etwas mehr als drei Jahren wurde ein etwas über 50 Jahre altes Weib eines Beinbruches des Unterschenkels wegen ins Krankenhaus eingebracht. Sie gab an, sie wäre ganz gesund gewesen, und hätte im Walde sich mit Fällen eines Stammes beschäftigt, als der umgeworfene Stamm ihr auf den Unterschenkel stürzte und denselben zerschmetterte. Den zweiten Tag nach dieser Verletzung fand man bei ihr im Krankenhause ein bedeutendes Exsudat im Pericardium, wovon die Kranke nicht die geringste Ahnung hatte; sie war fest überzeugt, nur am Beinbruche erkrankt zu sein, als sie nach einigen Tagen, wie diess bei Pericarditis nicht so selten ist, Morgens beim Frühstücke im Bette sitzend, plötzlich umfiel und todt gefunden wurde. Bei der Section fand man auch im Pericardium eine bedeutende Quantität eines faserstoffigen, am Visceralblatte granulirenden Exsudates und viel eines roth gefärbten Fluidums.

Überdiess findet man nicht gar so selten die beiden Blätter des Pericardiums vollständig kurzzellig zusammengelöthet, und es ist nicht möglich, diesen Befund durch irgend eine schwere Erkrankung zu erklären.

Solche Beobachtungen beweisen hinreichend, dass, wenn bei einer Pericarditis die Zahl der Pulsationen in einer Minute vermehrt ist, die Vermehrung dieser Pulsationen eine andere Ursache haben müsse, da das Exsudat als solches diese Erscheinung zu erklären nicht im Stande ist. — Es fehlen uns positive Thatsachen, um angeben zu können, wie die Arteriitis auf die Zahl der Pulsationen einwirke, weil wir bis jetzt keine Entzündung einer

bedeutenderen Arterie zu beobachten Gelegenheit hatten. Hiebei müssen wir jedoch ausdrücklich angeben, dass wir unter Arteriitis nur den Zustand der Arterien verstehen, welchen Rokitansky als solchen beschrieben hat; es muss also das Exsudat von der Zellscheide ausgehen, die Faserhaut durchdringen und sich im Canale der Arterie mit dem Blute vermischen. Einfache Infiltrationen der Zellscheide der Arterien findet man im Zustande einer cellulo-fibrösen Entartung derselben ungemein häufig an atheromatös entarteten und aneurysmatischen Arterien, und es ist ohnediess bekannt, dass diese Arteriitis keine wahrnehmbaren Erscheinungen während des Lebens, also auch keine Zunahme der Pulsationen in der Minute verursacht. — Wenn man unter Phlebitis nach Rokitansky nur denjenigen Zustand der Venen versteht, wo das Exsudat von einer Stase der Zellscheide ausgehend in das Lumen der Venen durchdringt (und wenn man unzähligen Widersprüchen ausweichen will, so kann man auch an den Venen keinen anderen Zustand als Phlebitis bezeichnen): so müssen wir auch in dieser Beziehung gestehen, dass wir bis jetzt zu wenig Phlebitiden beobachtet haben, um den Einfluss dieser Krankheit auf die Zahl der Pulsationen gehörig würdigen zu können. Die Phlebitis kleinerer Venen, welche an den Füssen als Varices bekannt ist, besteht ohnediess jahrelang, ohne irgend welchen Einfluss auf den allgemeinen Zustand der daran Leidenden auszuüben.

Dass ferner die Ausscheidung wie immer beschaffener Exsudate in was immer für ein Organ ohne eine Änderung der Zahl der Pulsationen in einer Minute vor sich gehen kann, ist ohnediess eine wegen ihrer Häufigkeit bekannte Thatsache. So gehen oft Menschen mit pneumonischen Infiltrationen umher, verrichten schwere Arbeiten, machen schnelle und lange Märsche, ohne ein deutliches Bewusstsein ihrer Erkrankung zu haben. Diess ist noch häufiger bei pleuritischen Exsudationen, bei Ablagerungen in das Peritonaeum und andere Organe. In unserer Abhandlung über Typhus (Vide Vierteljahrschrift der praktischen Medicin, Prag 1846 10. Band) haben wir dasselbe von der typhösen Erkrankung nachgewiesen, und benannten solche Beobachtungen in Rücksicht ihrer Seltenheit als eine Anomalie der typhösen Erkrankung. Da also die genannten pathologischen Ausscheidungen häufig ohne eine wahrnehmbare Veränderung der Pulsationen auftreten und bestehen können:

so muss man auch annehmen, dass in denjenigen Fällen, wo die Pulsationen bedeutend vermehrt sind, neben diesen Ausscheidungen in unserem Körper noch andere Processe vor sich gehen müssen, von welchen die Vermehrung der Pulsationen abhängig ist.

Wir haben uns desswegen am längsten bei der sogenannten Entzündung des Herzens, seiner Velamente und der Gefässe aufgehalten, weil es seit langer Zeit in unserer Wissenschaft eingeführt ist, und weil man es förmlich zu einer fast ausgemachten Sache erhoben hat, dass die sogenannten Irritationen des Herzens oder der Gefässe die Grundlage der Vermehrung der Pulsationen oder des sogenannten Fiebers bilden. Es hat nämlich bereits J. Peter Frank die irrige Idee gefasst, dass die von ihm sogenannte febris inflammatoria nichts anderes als eine Arterienentzündung wäre. Broussais erklärte die vermehrte Zahl der Pulsationen bei Fiebern durch eine Irritation oder Entzündung des Herzens, so auch Rasori, und in jetziger Zeit finden Andral und Bouillaud, die man für die Glanzpuncte am medicinischen Firmamente ausgibt, die Behauptung ganz natürlich: dass die sogenannte febris inflammatoria simplex oder irritativa in einer Irritation oder Entzündung des Herzens bestehe. — Dass alle diese Behauptungen nicht gar geistreiche Variationen der von J. Peter Frank zu einer Zeit, wo in der Medicin die Begründung und Belegung mit Beobachtungen einer aufgestellten Ansicht noch gar nicht in der Mode war, vorgebrachten Theorie sind, ist mehr als wahrscheinlich. Es sind diese und ähnliche Ansichten einer Schule entsprossen, welche sich die organische Medicin nannte; und so leicht es uns auch war, auf die oben genannten Thatsachen gestützt, ihre durchgängige Unrichtigkeit zu beweisen, eben so schwer ist es andererseits, eine naturgetreue Erklärung der Vermehrung der Zahl der Pulsationen aufzustellen und zu beweisen. Vorerst müssen wir angeben, dass die vermehrte Zahl der Pulsationen von mehr als einer Ursache abhängig sein könne und dass wir einige derselben später nachtragen werden. Wir wollen also vor allem zur Gründung einer thatsächlichen Erklärung dieser Erscheinung diejenigen Krankheiten, bei welchen häufig die grösste Zahl der Pulsationen vorkömmt, anführen, das Gemeinsame an denselben einer kurzen Betrachtung unterwerfen und hierauf mehrere concrete Beobachtungen studieren. In der Regel findet man bei einem heftigen Verlaufe eines

acuten Rheumatismus, eines Typhus, einer Scarlatina und Pneumonie die grösste Zahl der Pulsationen in einer Minute. Die genannten Krankheiten kommen insbesondere bei diesem heftigen Verlaufe in regelmässig und stark gebauten jugendlichen Individuen vor, und können vor Ablauf der ersten acht Tage tödtlich werden. Bereits am zweiten oder dritten Tage einer solchen Erkrankung findet man neben einer grossen Zahl von Pulsationen (zwischen 120, 140 und 160 in der Minute), neben einem heftigen unlöschbaren Durste bei Ausscheidung einer geringen Menge eines dunkel gefärbten Urines und bei Trockenheit der Hautdecken und der Auskleidungen der Mund-, Rachen- und Nasenhöhlen, das ganze Aussehen des Kranken verändert; man könnte sagen, er ist in einem sichtlichen Verfalle, einer jeden Augenblick zunehmenden Abmagerung begriffen. Eine Leiche dieser Art ist eben dieser so auffallenden Abmagerung wegen kaum zu erkennen, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass bei Vornahme einer genauen Gewichtsbestimmung solche Leichen nach diesem kurzen Krankenlager mehr als um ein Drittel des etwa vor acht Tagen aufgefundenen Körpergewichtes leichter geworden sind. Diess findet man auch bei allen anderen Krankheiten, welche mit vermehrter Zahl der Pulsationen verlaufen, so dass man zur Regel aufstellen kann: dass ein rasch zunehmender Verfall des Körpers und eine wahrnehmbar fortschreitende Abmagerung jedesmal von einer proportional vermehrten Zahl der Pulsationen begleitet werde, und auch umgekehrt: dass während einer durch mehrere Tage anhaltenden vermehrten Zahl der Pulsationen jedesmal auch eine proportionale Abmagerung beobachtet wird. — Da, wie wir bereits oben bemerkt haben, eine rasche Abnahme des Körpergewichtes insbesondere durch Abnahme der flüssigen Theile unseres Körpers bedingt ist: so müssen wir annehmen, dass unter diesen Erscheinungen die vermehrte Zahl der Pulsationen insbesondere von einer proportionalen Abnahme der flüssigen Theile des Körpers und daher vorzüglich des Blutes und zwar des Liquor sanguinis abhängig ist. — Diese vorläufige Angabe können wir durch folgende Beobachtungen begründen. Die an einer rasch und mit Vermehrung der Zahl der Pulsationen verlaufenden Krankheit Darniederliegenden bekommen neben einer sichtbaren Abmagerung eine dunklere Fär-

bung der Hautdecken und sichtbaren Schleimhäute, welche letzteren besonders in der Mund- und Nasenhöhle mehr oder weniger trocken werden. Die Zunahme der Färbung der Hautdecken und sichtbaren Schleimhäute, z. B. der Lippen, der Zunge, und diese Eintrocknung der genannten Schleimhäute werden desto intensiver und nehmen desto rascher zu, je rüstiger die Erkrankten vor der Krankheit waren, und da dieses Verhältniss in der Regel bei an Pneumonie, Typhus und Scarlatina Erkrankten vorkömmt, so wird es auch erklärlich, warum in diesen Krankheiten die Hautdecken am intensivsten gefärbt, sogar cyanotisch aussehen, und warum die Kranken von einem quälenden Durste und vom Gefühle der Austrocknung ihres Mundes geplagt werden. Bei Leuten, die früher nicht ganz gesund waren, die also bereits vor der vom Fieber begleiteten Erkrankung etwas blässer als gewöhnlich aussahen, und somit eine geringere Quantität der Blutkörper, als der Träger des Blutfarbestoffes, zum Liquor sanguinis in ihrem Blute beurkundeten, bei solchen Menschen ist die Zunahme der Färbung ihrer Hautdecken bei einer fieberhaften Krankheit der früheren Beschaffenheit des Blutes proportional geringer, und das Austrocknen der Schleimhäute kommt bei denselben nur selten oder nur in einem geringeren Grade vor.

Diesem gemäss findet man auch bei den leichtesten, fieberhaften Erkrankungen früher intensiv gefärbter Menschen die Hautdecken cyanotisch und die genannten Schleimhäute ausgetrocknet, während z. B. bleichsüchtige Mädchen auch bei einer bedeutenden Vermehrung der Zahl der Pulsationen nur um ein geringes besser gefärbt werden und äusserst selten über Austrocknen der Rachenhöhle klagen; ihre Zunge bleibt also blass und feucht. Wenn bei einem an Pneumonie, Typhus oder Scarlatina Erkrankten die Zahl der Pulsationen im Verlaufe dieser Krankheit geringer oder normal wird, d. h. wenn sich die Abnahme des Liquor sanguinis vermindert oder gänzlich aufhört, so hört das Fortschreiten der Abmagerung auf, der Verlust des Liquor sanguinis ersetzt sich durch von aussen aufgenommene Flüssigkeiten, das Verhältniss der Blutkörperchen zum Liquor sanguinis hat sich wieder proportional geändert, die Kranken erblassen, ihre Schleimhäute werden wieder feucht, ihre Hautdecken schwitzen, ihr Urin wird reichlich und blass u. s. w., und es kann sofort dieser Zustand nach den sich ergebenden Verhältnissen des Liquor san-

guinis und der Blutkörperchen sich sogar zum Hydrops entwickeln. Wenn sich die Zahl der Pulsationen im Verlaufe einer Erkrankung bereits verminderte oder normal geworden ist, wenn also die Erkrankten entweder einen grossen Theil ihrer vermehrten Färbung verloren oder aber bereits erblasst sind, so kann es durch verschiedene Verhältnisse geschehen, dass die Zahl der Pulsationen wieder von Neuem zu wachsen anfängt, die Hautdecken färben sich von Neuem intensiver, die Schleimhäute fangen wieder an trocken zu werden, der Urin spärlicher und gefärbter abzufliessen u. s. w. In diesen Fällen verhält sich jedoch die Färbung der Hautdecken und das Abtrocknen der Schleimhäute auf die Art, wie in dem oben erwähnten Falle, wenn bereits früher erkrankte (defibrinirte) Menschen von einer fieberhaften Krankheit ergriffen wurden. Bei einem jeden fieberhaften Anfalle wird proportional zu seiner Dauer und der Zahl seiner Pulsationen oder seiner Intensität eine verschieden grosse Quantität vom Liquor sanguinis verloren und dadurch das Blut eingedickt; und geht der Erkrankte in diesem Anfalle nicht zu Grunde, so wird beim Stillstande des Processes der Verlust des Liquor sanguinis durch eine proportionale Menge von Wasser von Aussen ersetzt, welcher Vorgang sich so oft wiederholt, als die Fieberanfälle wiederkehren. Da der Liquor sanguinis der Träger der Fibrine, so wie die Blutkörper die Träger des Blutfarbestoffes sind: so ersieht man daraus, wie die verschiedenen Verhältnisse dieser zwei Elemente die Hautfarbe bei Krankheiten modificiren und von welcher Wichtigkeit der Verlust des Liquor sanguinis ist, und wie eine intensive fieberhafte Krankheit oder häufige fieberhafte Anfälle, wie z. B. bei der Intermittens oder Tuberculosis, bei welcher nämlich jeder Nachschub in der Regel von Fiebererscheinungen begleitet wird, — u. s. w. das Blut endlich defibriniren, weil nämlich hiedurch an die Stelle verschiedener Quantitäten des Liquor sanguinis proportionale Mengen von Wasser, also von einer fibrinlosen Flüssigkeit, in den Circulationsapparat aufgenommen werden. In dem aus den Adern gelassenen Blute findet man zwar das Fibrin geronnen und mit den Blutkörperchen zur Placenta verbunden, während das Blutserum nur noch Albumin enthält. Wir sind jedoch der Ansicht, dass diese zwei Proteinverbindungen, d. h. das Albumin und das Fibrin, erst nach dem Tode, oder am gelassenen, also bereits kalten Blute sich bilden, und

dass während des Lebens im Liquor sanguinis nur eine Proteinverbindung, d. h. die Fibrine besteht, wie diess bei verschiedenen organischen Verbindungen auf dieselbe Weise Statt findet. So sieht man z. B. aus einer gesättigten Zuckerauflösung mit der Zeit Krystalle als Rohrzucker anschiessen, während in der Solution der Traubenzucker aufgelöst bleibt. Aus diesem Grunde nennen wir auch die nach fieberhaften Krankheiten sich ausbildenden Veränderungen des Blutes die Defibrination, und wir werden später weitläufiger über dieselbe reden. Dass bei bedeutenden, auf diese Art entstandenen Graden der Defibrination des Blutes, welche als Wassersuchten bekannt sind, auch die Zahl der Blutkörperchen des Blutes geringer wird, ergibt sich bereits aus dem chemischen Verhalten der Blutkörperchen zum Wasser, indem nämlich das Wasser oder wässerige Flüssigkeiten die Blutkörperchen leichter auflösen oder zerstören, als der Liquor sanguinis. Dass ferner bei den sogenannten Erscheinungen des Fiebers sich der Liquor sanguinis verliert, oder dass das Blut sich eindickt, beweisen auch die Eigenschaften des zu dieser Zeit gelassenen Blutes und insbesondere die Ergebnisse bei Leichenöffnungen. Das zu dieser Zeit aus der Ader gelassene Blut ist nämlich dick, schwarz und bildet einen grossen Blutkuchen, welcher von wenig Serum umgeben ist. Aber am klarsten beweisen unsere Ansichten die Leichenöffnungen. Wenn ein früher gesunder Mensch im ersten Anlaufe einer fieberhaften Krankheit stirbt, wenn also bei demselben die Zahl der Pulsationen vom Anfange des Erkrankens bis zum Tode im continuirlichen Zunehmen war, unter welchen Umständen der Tod vor dem achten oder zehnten Tage der Krankheit zu erfolgen pflegt, wie diess z. B. beim Typhus, bei der Pneumonie, Scarlatina u. s. w. der Fall ist: so findet man Folgendes an der Leiche: Eine bemerkbare Abmagerung, intensive Färbung und zahlreiche Todtenflecke; Steifheit aller Gelenke; die Musculatur ist dunkel gefärbt, braun, und so wie die Zellgewebsstrata trocken; das Gehirn fest, trocken glänzend, fast brüchig, und nur von spärlichen, dicken und schwarzen Blutpuncten durchzogen; so sind auch alle Schleimhäute dunkel gefärbt; die meisten Organe, als: grosse Parthien der Lungen, die Leber, die Nieren, das Pancreas blass und trocken; die serösen

Häute sind blass und mit einer visciden Flüssigkeit belegt; im Herzen und in den grossen Gefässen sind eingedickte, schwarze Blutgerinsel und kein Blutserum. In der That kann die Natur nicht deutlicher sprechen, und wenn sie bis jetzt dennoch nicht verstanden wurde, so lag das überhaupt nur darin, dass man Alles lieber, als die einfache und klare Sprache der Natur belauscht. Die Rigidität solcher Gelenke ist durch die Rigidität und Trockenheit, also Steifheit der Musculatur bedingt, und diese entsteht dadurch, dass in den Capillarien der Musculatur das eingedickte, schwarze Blut geronnen ist. Die intensive Färbung der Hautdecken und Schleimhäute so wie der Musculatur hat denselben Grund, sie zeigen die Färbung des Blutes, welche an den Schleimhäuten von Broussais und seiner Schule zur Qual der leidenden Menschheit unter dem Namen der Gastroenteritis bezeichnet wurde. Die Festigkeit solcher Gehirne und anderer Organe zeigt ihre Armuth an Flüssigkeiten. — Dieser Leichenbefund entspricht genau dem ersten Anlaufe einer fieberhaften, lethalen Krankheit, und findet sich insbesondere bei Typhus und Scarlatina häufig vor, weil diese Krankheiten am häufigsten in wenig Tagen tödten können. Im Anfange der Epidemie der Cholera asiatica war dieser Befund beim Absterben während des Kältestadiums constant vorhanden, und zwar in der Art, wie er bei keiner anderen Krankheit mehr vorkömmt, weil nämlich bei dieser Krankheit auch der grösste Verlust des Liquor sanguinis vorkam. Wir werden später bei der Erklärung der Pulsationen bei profusen Hämorrhagien den Grund angeben, warum im Anfange der Cholera asiatica die Zahl der Pulsationen die gewöhnliche blieb. Wenn hingegen eine Krankheit länger dauert, und also erst später tödtet, wenn bei derselben während des Lebens die Zahl der Pulsationen einigemale geringer und dann wieder grösser geworden ist, wenn dieselbe also denjenigen Verlauf beurkundet, den die Pathologen als remittens oder intermittens bezeichnet haben: so war auch bereits während des Lebens, dem Verlaufe der Krankheit proportional, der Verlust des Liquor sanguinis durch Wasser von Aussen ersetzt worden, es war bei den Kranken ein proportionaler Grad von Defibrination des Blutes vorhanden gewesen, und diesem entspricht dann auch der Leichenbefund. Die Hautdecken und sichtbaren Schleimhäute solcher Leichen bieten demnach, den Graden

der Defibrination proportional, von der oben beschriebenen intensiven Färbung von kaum wahrnehmbaren Degradationen derselben endlich auch den gänzlichen Mangel aller Färbung dar, sind dann blass und hydropisch, und können sogar von scorbutischen Blutflecken gezeichnet sein; dasselbe gilt von der Farbe der Musculatur und vom Rigor der Extremitäten, wobei die erblassten Muskeln jedesmal von einer häufigen Serosität durchfeuchtet sind und sich leicht zerren lassen; das Gehirn ist gleichfalls proportional weicher und feuchter geworden; diess gilt auch von anderen Organen. Die serösen Häute sind in den geringsten Graden der Defibrination bloss feucht und matter geworden und enthalten in den höheren Graden verschiedene Quantitäten einer mehr weniger schmutzigen Serosität; im Herzen und in den grossen Gefässen findet man entweder neben festen Gerinnungen auch etwas Serosität, oder aber die Gerinnungen sind sehr sparsam, blass, schlaff und von einer schmutzigen und häufigen Serosität umgeben. Die Schleimhäute verhalten sich der Farbe des Blutes proportional, sind demnach mehr weniger erblasst. — Die Farbe der Schleimhäute ist überhaupt der Färbung der Hautdecken, so wie jener der Musculatur, wozu auch das Herz gehört, gleich. In dieser Beziehung müssen natürlich mehr oder weniger umschriebene Hyperämien und Stasen der Schleimhäute separat beurtheilt werden und stehen mit der Färbung der übrigen Schleimhäute, der Hautdecken, Musculatur in keiner nothwendigen Verbindung. Es sind die Abstufungen dieser Leichenbefunde eben so mannigfach, als die Erscheinungen während des Lebens, und es ist demnach schwer, dieselben im Allgemeinen zu charakterisiren. Rasch verlaufende, durch eine proportionale Abmagerung charakterisirte Krankheiten werden nach dem Gesagten von denjenigen Erscheinungen begleitet, welche unter dem Namen des Fiebers bekannt sind. Um jedoch die Bedeutung derjenigen Erscheinungen, welche das Fieber constituiren, noch anschaulicher zu machen, wollen wir einen concreten Fall, z. B. eine Pneumonie betrachten. Erkrankt ein jugendlicher, kräftiger Mensch

an Pneumonie, so findet man neben der bereits erwähnten fast sichtbaren Abmagerung in den ersten Tagen der Erkrankung folgende Erscheinungen: Eine vermehrte Zahl der Pulsationen, gewöhnlich zwischen 100 bis 108 in einer Minute, hiebei haben die Arterien einen geringeren Umfang, welche Erscheinung den alten Pathologen unter dem Namen des unterdrückten Pulses bekannt war; Vermehrung des Durstes und das Gefühl vom Austrocknen im Munde, trockene Hautdecken und eine geringe Quantität eines dunkel gefärbten Urins; Verminderung aller flüssigen Excretionen; das aus der Ader gelassene Blut ist bereits beim Ablaufen aus der Vene dunkler gefärbt und von einer dicklicheren Beschaffenheit, und nach seiner Gerinnung findet man im Gefässe wenig Serum, einen grossen, sehr häufig mit einer Fibringerinnung gezeichneten Blutkuchen. — Ehe wir den weiteren Verlauf dieser Pneumonie verfolgen, wollen wir die genannten Erscheinungen erklären, welche, wie ohnediess bekannt, seit Anbeginn unserer Wissenschaft bis auf die neuesten Tage die Aufmerksamkeit aller denkenden Ärzte erregten, und jedesmal zu unrichtigen Erklärungen und sehr häufig darauf gebauten, mehr oder weniger verderblichen, therapeutischen Massregeln Veranlassung gaben.

Die genannten Erscheinungen sprechen insgesammt für eine der vor sich gehenden Abmagerung und der Zahl der Pulsationen proportionale Abnahme der flüssigen Theile unseres Blutes. Nach physiologischen Grundsätzen müssen wir die vermehrte Zahl der Pulsationen desswegen bei jeder Abnahme des Blutes für nothwendig finden, — wenn sie nämlich ein gewisses Mass nicht überschreitet, weil bei plötzlichen und profusen Blutverlusten eben aus Insufficienz der Blutquantität die Circulation, also auch die Bewegungen des Herzens unterbrochen werden, sich durch Ohnmachten und selbst ein plötzliches Absterben charakterisiren, — weil angenommen werden muss, dass bei einem jeden Menschen ein jedes Organpartikelchen zu seinem Fortleben mit einer bestimmten Menge Blutes in einer fortwährenden Berührung erhalten werden müsse. Wird demnach die Quantität des Blutes vermindert, so kann die genannte und nothwendige Wechselwirkung zwischen einem jeden Organpartikelchen und der bestimmten Blutmenge nicht anders ersetzt werden, als durch Beschleunigung der Circulation, also auch durch Zunahme der Bewegungen des

Herzens, also der Pulsationen. Dass zur Erhaltung der Gesundheit und des Lebens die besprochene Wechselwirkung aller Organe mit einer bestimmten Quantität des Blutes nothwendig ist, diess beweisen viele Thatsachen. Bei Hämorrhagien treten Ohnmachten ein; wir verlieren nämlich das Bewusstsein, die Bewegung und Empfindung, sobald zum Gehirne nicht mehr die nöthige Quantität Blutes gelangt. Die grosse Hinfälligkeit, welche im Gefolge aller schweren Krankheiten nachkömmt und blassen und herabgekommenen Menschen eigenthümlich ist, hat gleichfalls diesen Grund. Im Verlaufe unserer Untersuchung wird sich diess noch deutlicher ergeben.

Diesem zu Folge wird nun auch klar, warum die Zahl der Pulsationen bei einer raschen Abmagerung eben dieser Erscheinung proportionirt ist, und wie bei den genannten Krankheiten dieses Gesetz bestättiget wird. Bei der Pneumonie macht nämlich die Abmagerung unter den genannten Krankheiten die geringsten Fortschritte, und man findet auch bei einer gewöhnlichen Pneumonie eines jugendlichen, rüstigen Individuums die Zahl der Pulsationen selten in einer Minute 120 übersteigen, sie bewegen sich in der Regel in den Ziffern von 100 bis 108. Ganz anders können sich diese zwei Erscheinungen bei einer rasch verlaufenden Scarlatina darstellen; es ist nämlich bei keiner Krankheit die Abmagerung so rasch und so auffallend, wie bei der Scarlatina, und man findet auch bei keiner Krankheit die Zahl der Pulsationen so gross, wie bei der Scarlatina. Sie bewegen sich in einer Minute zwischen 140 bis 160 und darüber. Nur im Vorübergehen wollen wir bemerken, dass bei der Scarlatina die auffallende Abnahme der flüssigen Theile des Blutes auch das wesentlichste Glied dieser Erkrankung zu sein scheint, und dass dabei die rothen Flecke auf den Hautdecken so gut wie ohne alle Bedeutung sind, wie diess diejenigen Fälle hinlänglich beweisen, wo im Verlaufe gewisser Epidemien die Kinder mit ausgebreiteten Flecken der Hautdecken keine andere Krankheitserscheinung darbieten, sondern so spielen und herumlaufen, wie vor diesen Flecken, d. h. bei solchen Kindern ist das Blut in keiner raschen Abnahme, sie magern also nicht ab, und die Zahl ihrer Pulsationen ist nicht vermehrt. Bei einer rasch verlaufenden Scarlatina sind auch alle Erscheinungen, die solche Kinder darbieten, von der Abnahme der flüssigen Theile des Blutes oder von der Eindickung des

Blutes abhängig, insbesondere jedoch die sogenannten nervösen Erscheinungen, als: Delirien, Sopor, Convulsionen, u. dgl. m., welche alle von dem insufficienten und dicklichen Blute abhängen, und die Scarlatina nervosa oder typhosa und die Meningitis scarlatinosa alter Pathologen waren nicht etwa Typhus oder Meningitis mit Scarlatina, sondern bloss einfach heftig verlaufende Scarlatinen, und nach unserer Beobachtung, so wie jener des Wiener Krankenhauses ist bei rasch verlaufenden Scarlatinen, weder Typhus noch Meningitis je beobachtet worden. Bei einem acuten Rheumatismus erreichen bekanntlich die Pulsationen eine grosse Zahl, sie sind nie unter 120 in einer Minute, bewegen sich gewöhnlich zwischen 120 bis 140; hiebei ist der Durst unstillbar. Die Schweisse kommen erst im späteren Verlaufe, wenn die Krankheit bereits einige Tage dauert und die Zahl der Pulsationen einigemal geringer geworden ist, d. h. wenn das Blut bereits etwas defibrinirt wurde. Dass bei einem acuten Rheumatismus die Abmagerung ungewöhnliche Fortschritte macht, ist eine bereits den alten Pathologen bekannte Thatsache; bei einem acuten Rheumatismus kann man nämlich in wenig Tagen zum Skelette abmagern. Unseres Wissens ist diese Thatsache vom Professor Sachs aus Königsberg zur Aufstellung einer Theorie über das Wesen des acuten Rheumatismus aufgefasst worden, und es schien ihm natürlich, die auffallende Abmagerung bei acuten Rheumatismen durch Entzündung aller Capillargefässe zu erklären, und in diese also auch das Wesen der genannten Krankheit zu setzen. Wir würden eine so unwahrscheinliche und rein apriorische Ansicht gar nicht angeführt haben; wir thaten es bloss desswegen, um die Beobachtung der raschen Abmagerung beim acuten Rheumatismus noch dadurch fester zu stellen, dass sie auch von Anderen wahrgenommen, wiewohl nicht verstanden wurde. Ob bei der Scarlatina oder dem acuten Rheumatismus die Abmagerung rascher vor sich gehe, ob also die Zahl der Pulsationen bei jener oder dieser Krankheit grösser sei, lässt sich desswegen schwer angeben, weil beim acuten Rheumatismus das Blut überdiess durch die Exsudationen in die Gelenkskapseln und Muskelscheiden vermindert wird, wodurch die ganze Krankheit complicirter erscheint. Da bei Typhus die Zahl der Pulsationen dem Processe der Abmagerung und des Verfalls des Körpers proportional ist, so findet man diess auch bei denjenigen Typhen

welche ohne Diarrhöe verlaufen. Auch bei einem rasch verlaufenden Typhus lassen sich ebenso wie bei der Scarlatina, wenigstens in gewissen Fällen, die sogenannten nervösen Erscheinungen durch die Eindickung des Blutes erklären, wie wir diess in unserer Abhandlung über Typhus angeführt haben.

Diese durch die genannten Erscheinungen während des Lebens sich charakterisirende Abnahme der flüssigen Theile des Blutes im Verlaufe acuter Krankheiten ist jedoch als solche in ihrer Entstehungsweise schwer zu erklären, und insbesondere beweiset die Scarlatina, dass diese Abnahme des Blutes in keiner ursächlichen Verbindung mit irgend welchen Ausscheidungen oder Exsudationen steht. Die Scarlatina kann nämlich in zwei oder drei Tagen tödtlich verlaufen, hiebei ist während des Lebens keine Ausscheidung irgend eines Organes sichtbar, die Haut ist anhaltend trocken, die Urinausscheidung sehr vermindert, während der ganzen Dauer kein Stuhlgang u. s. w., — und doch ist bereits in dieser kurzen Zeit die Abmagerung auffallend, — in der Leiche keine Exsudate, eine auffallende Blutarmuth u. s. w. — Dass jedoch Exsudate proportional zu ihrer Quantität die bereits anderweitig auf eine bis jetzt unbekannte Weise eingeleitete Abnahme des Blutes noch vergrössern müssen, beweiset die Erfahrung. Man findet nämlich bei einem und demselben pathologischen Processe das Blut in verschiedenen Graden vermindert, nach der Quantität der Exsudation. So sieht man es z. B. bei pleuritischen Exsudaten. Die betreffenden Kranken bieten uns nämlich noch vor Nachweisung irgend einer Exsudation die sogenannten fieberhaften Erscheinungen dar, welche, wie wir diess noch weiter beweisen werden, von Abnahme der flüssigen Theile des Blutes abhängen; diese Abnahme des Blutes wird endlich später der Quantität des Exsudates proportional vergrössert. Bei puerperalen Krankheiten findet man in der Regel die grössten Quantitäten von Exsudationen, als: im Peritonäum, in den Pleurasäcken, im Zellgewebe, Lungenödem u. s. w., man erkennt auch diese Kranken beim ersten Anblicke nach ihrer Blässe und gleichsam seröser Infiltration der Hautdecken. In dieser Periode ist nämlich ihr Blut im Zustande der sogenannten Defibrination, welche bei jeder Abnahme des Blutes überhaupt dann entsteht, wenn bedeutende Mengen desselben durch Wasser ersetzt werden. Dass bei der Defibrination ein grosser Theil des Lumens des Circulationsapparates

bloss von Wasser ausgefüllt werde, diess beweisen die Erscheinungen der Defibrination: Blässe der Hautdecken, seröse Infiltrationen des Zellgewebes, seröse Ergüsse in den serösen Säcken und eine vorherrschende Neigung zu serösen Ergüssen auf die Oberfläche aller Schleimhäute, insbesondere jener des Dickdarmes, wodurch die profusen Diarrhöen solcher Menschen erklärlich werden, und der Bronchialverzweigung, worin das oft plötzlich tödtende Ödem der Lungen seine Begründung hat.

Dem Gesagten und der Erfahrung zu Folge verlaufen die genannten Krankheiten, so wie auch eine jede andere, unter gewissen Verhältnissen auf eine fast unmerkliche Weise. Man kann nämlich an Pneumonie, an Scarlatina, an einer spontanen Exsudation in eine Gelenkskapsel (Rheumatismus), am Typhus u. s. w. krank sein, ohne eine vermehrte Zahl der Pulsationen zu haben. Unter solchen Verhältnissen ist auch die Abmagerung entweder gar nicht oder doch erst später und nur in einer allmäligen Entwicklung begriffen. Am häufigsten sieht man diess bei Exsudationen in eine Gelenkskapsel, z. B. ins Kniegelenk, bei dem sogenannten chronischen Rheumatismus und andern schleichenden Processen. Man könnte die nicht wahrnehmbare Abmagerung und nicht vermehrte Zahl der Pulsationen im Verlaufe der genannten Krankheiten dadurch erklären, dass die Abnahme des Blutes desswegen nicht auffallend wird, weil sich das Blut durch anderweitige Verhältnisse wenigstens theilweise wieder ersetzt. Daraus wird auch ersichtlich, dass die Vermehrung der Pulsationen und die Wahrnehmung einer vor sich gehenden Abmagerung nur dann als beständige Begleiter von was immer für Krankheiten beobachtet werden, wenn im Verlaufe derselben eine auffallende Abnahme der flüssigen Theile des Blutes gleichzeitig eingeleitet ist.

Ganz nach den gegebenen Grundsätzen lassen sich mehrere bekannte Beobachtungen erklären, z. B. warum chlorotische Mädchen jedesmal eine grössere Zahl von Pulsationen haben, als in den gesunden Tagen; warum tuberkulöse und anderweitig auf eine unmerkliche Weise kränkelnde Menschen mehr Pulsationen haben, als in den früheren gesunden Tagen; warum ein jedes längere, durch ein sogenanntes schlechtere Aussehen sich kund gebende, unbestimmte Unwohlsein mit Vermehrung der Pulsatio-

nen einherschreite u. s. w. Unter allen diesen Verhältnissen ist nämlich die Quantität des Blutes mehr oder weniger merklich vermindert und dieser proportional die Abmagerung und die Zahl der Pulsationen beschaffen. Man hat über die Quantität des Blutes die unrichtigsten Angaben in die medicinischen Schriften aufgenommen. So hört man, dass corpulente und fette Menschen weniger Blut haben sollen, als magere, was desswegen unrichtig ist, weil sowohl die Corpulenten als auch die Mageren, so lange nämlich beide gesund sind, verhältnissmässig zum Gewichte ihrer Materie auch gleich viel Blut haben müssen. Absolut genommen muss sich die Sache jedoch gerade verkehrt verhalten, es müssen nämlich die Corpulenten mehr Blut haben als die Mageren. Weder die Corpulenten noch die Mageren können jedoch mehr Blut haben, als sie brauchen, weil die Menge und Capacität ihrer Gefässe zur Menge ihrer Materie proportional sein muss, und weil ein grösseres Volumen des Circulationsapparates, als zum Füllen der nöthigen und zur Menge der Materie proportionalen Quantität des Blutes nothwendig ist, auch ganz widersinnig wäre. — Man wird freilich sagen, diess Alles sind blosse leere Annahmen, ohne alle Begründung: aber wir werden wieder fragen, wie lassen sich die entgegengesetzten Ansichten beweisen? Und muss man nicht beim Studium der Naturwissenschaften so lange bei dem Einfachen und Zweckmässigen verharren, bis unläugbare Gründe für eine entgegengesetzte Annahme vorhanden sein werden? Man sagt ferner, dass magere Menschen weitere Venen haben sollen, als fette. Dass gewisse Venen, z. B. irgend welche Hautvenen oder irgend eine oder die andere bei verschiedenen Menschen auch einen verschiedenen Umfang darbieten können, diess ist eine Erfahrungssache; dass jedoch der Umfang sämmtlicher Venen dem Umfange der Arterien und der Quantität des Blutes proportional sein müsse, diess ist von selbst einleuchtend. Das Gegentheil müsste erst durch directe Thatsachen bewiesen werden, und diess ist bis jetzt nicht geschehen. — Dem zu Folge muss man also auch annehmen, dass der Umfang sämmtlicher Venen eines corpulenten Menschen grösser sein müsse, als eines mageren.

Wir kehren wieder zur Krankengeschichte des Pneumonikers zurück, an welche wir die Erklärung der Fiebererscheinungen geknüpft haben. Während in den ersten Tagen bei diesem Kranken neben den fieberhaften Erscheinungen und engen Arte-

rien im Percussionsschalle des Thorax noch kein merklicher Unterschied nachweisbar war, finden wir gegenwärtig (am zweiten oder dritten Tage der Erkrankung) im Umfange der oberen Hälfte des rechten oberen Lappens eine zunehmend stärkere Abnahme des Umfanges des Percussionsschalles, und finden bei demselben am fünften oder sechsten Tage der Erkrankung folgende wesentliche Veränderungen seines Zustandes. Seine Miene bekam einen freien Ausdruck, sein Gesicht und seine Hautdecken sind blässer und kühler geworden, der Durst und die Zahl der Pulsationen (von 108 auf 88 in der Minute) haben sich vermindert und der Umfang der Arterien hat gewonnen, man findet nämlich etwas undeutlich den Doppelschlag an denselben; bald darauf kommen Schweisse, Vermehrung, Erblassung und Sedimentbildung des Urins, seit dieser Veränderung in den Erscheinungen nimmt der Umfang des Percussionsschalles nicht mehr ab, sondern mehr oder weniger rasch immer zu, wodurch also Abnahme des Exsudates und Zunahme der Luft in der erkrankten Lungenparthie angezeigt wird, so wie vor dieser Veränderung durch die Abnahme des Umfanges des Percussionsschalles die Zunahme der Exsudation angekündigt wurde; — beim Eintritte der Genesung kommen endlich die Arterien auf ihren normalen Umfang zurück.

Es entsteht vorerst die Frage: wie ist in diesem Falle die Verminderung der Pulsationen, die Abnahme des Durstes, die Vermehrung des Umfanges der Arterien zu erklären? Sie zeigen alle den Stillstand des Krankheitsprocesses an, oder sie entstehen alle dadurch, dass die bisher fortschreitende Abnahme des Blutes Halt gemacht hat, worauf es möglich wird, die durch den Krankheitsprocess und die Exsudation verlorne Quantität des Blutes durch von aussen kommende Flüssigkeiten zu ersetzen, und eben hiedurch verschwindet der Durst, die Pulsationen verlieren an der Zahl, der Umfang der Arterien wird grösser. Dieser grössere Umfang der Arterien wird jedoch auch zum Theile durch Veränderung des Elasticitätsmodulus derselben eingeleitet. Hiemit ist es auch klar, dass in einem solchen Falle, da nämlich eine Quantität Blutes durch Wasser eingetauscht wurde, das Blut der Quantität des verlorenen Blutes und des Zuwachses von Wasser proportional defibrinirt wurde, und aus dieser Defibrination sind auch die genannten anderen Erscheinungen erklärlich, als: das blässere Aussehen, die Abnahme der Temperatur, die Zunahme

und Erblassung des Urins, die Schweisse u. s. w. Diese Defibrination hat natürlich bei gelinderen Erkrankungen, d. h. bei einer mässigen Quantität des verlorenen Blutes und insbesondere bei jugendlichen Individuen nur einen geringen Grad erreicht, ist oft durch gar keine Erscheinungen wahrnehmbar, und kann in der kürzesten Zeit durch neue Blutbildung wieder rückgängig werden. Bei schweren Erkrankungen, d. h. bei einer bedeutenden Quantität des verlorenen Blutes oder bei bereits herabgekommenen und alten Individuen auch nach geringeren Krankheiten, kann die Defibrination bedeutende Grade erreichen. Die betreffenden Individuen werden nämlich blass, ihre Hautdecken sind serös infiltrirt, ihre serösen Cavitäten enthalten Exsudationen, ihre Bronchialröhren sind mit Flüssigkeit angefüllt, es kann sich endlich hiezu eine kaum zu stillende Diarrhöe gesellen und der Tod durch Erstickung erfolgen. — Diess ist der sogenannte Ausgang der Entzündungen in Wassersucht, wie sich die alten Pathologen auszudrücken pflegten. Gegen eine solche Ansicht müssen wir jedoch bemerken, dass die genannte Defibrination nur zum kleineren Theile von der sogenannten Entzündung, nämlich von der Exsudation, in unserem Falle Pneumonie, abhängig ist, indem die eigentliche Ursache derselben bereits vor der Pneunomie im Gange war, und in der Abnahme des Blutes besteht, welche durch die Fiebererscheinungen angezeigt wird; und in concreten Fällen hat insbesondere, wie diess bereits die alten Pathologen ganz richtig verstanden haben, die ärztliche Behandlung, nämlich die Blutentziehungen und die ausleerenden Mittel, den grössten Antheil an derselben.

Dass die sogenannten Entzündungen oder Exsudationen nur in einer sehr schwachen Verbindung mit den verschiedenen Graden der auf dieselben folgenden Defibrination stehen, beweiset insbesondere die Scarlatina. Dem bereits Gesagten zu Folge findet bei einer rasch verlaufenden Scarlatina die grösste Abnahme des Blutes ohne eine wahrnehmbare Exsudation Statt. Wenn diese Abnahme des Blutes noch zeitlich genug Einhalt thut, so muss natürlich das verlorene Blutquantum durch Getränke ersetzt werden, es entsteht eine proportionale Defibrination, und diess ist auch die häufigste Ursache derjenigen Wassersuchten, welche nach Scarlatina entstehen. Bei solchen Wassersuchten ist natürlich kein Albumen im Urine, wie diess der Erfahrung gemäss bei nach

der Scarlatina kommenden Wassersuchten bei weitem nicht so häufig ist, als man früher geglaubt hat. — Dem bereits Gesagten zu Folge ist auch klar, dass nach Exsudatablagerung in was immer für ein Organ Defibrinationen des Blutes folgen können, und dass das Exsudat als solches nur einen geringen Antheil an dieser Defibrination habe, indem dieselbe von der eigentlichen Erkrankung, im Verlaufe welcher auch das Exsudat abgelagert wird, ihre Begründung findet. — In der Erfahrung sehen wir jedoch die Defibrination in ihren verschiedenen Graden in zwei verschiedenen Lebensepochen auf eine unmerkliche und uns nicht klare Weise entstehen; es ist diess die Chlorose junger Mädchen und der Marasmus alter Leute. — Dass auch diese Defibrination auf die oben genannte Weise entsteht, kann keinem Zweifel unterworfen sein. Es vermindert sich nämlich durch eine uns nicht bekannte Ursache die Quantität des Blutes, und dieselbe wird durch Wasser ersetzt; bei Mädchen nennt man die Krankheit Chlorose, bei alten Leuten Marasmus senilis. Zum Begriffe der Chlorose und des Marasmus senilis gehört also nothwendig, dass die denselben zu Grunde liegende Defibrination des Blutes in keiner nachweisbaren Ursache, also in keiner deutlichen Erkrankung irgend eines Organs ihre Begründung findet, sondern sie muss, wenn wir uns nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen ausdrücken wollen, auf eine spontane Weise entstanden sein. — Das Ausbleiben der Menstruen ist bei Mädchen zum Vorhandensein der Chlorose nicht nothwendig, und ist überdiess die Folge der Defibrination und nicht ihre Ursache. — Bei dieser Defibrination darf also kein Organ erkrankt sein, insbesondere müssen bei chlorotischen Mädchen die Lungen, so wie alle übrigen Organe normal beschaffen sein; bei alten Leuten dürfen die Krankheit, wenn sie nämlich als sogenannt spontan betrachtet werden soll, keine profusen Ausleerungen, als Diarrhöe u. dgl. m., keine krebsigen oder anderweitigen Infiltrationen u. s. w. herbeigeführt haben. Sowohl bei Mädchen als alten Leuten findet man dann neben den genannten Erscheinungen der Defibrination etwas mehr Pulsationen als unter gesunden Verhältnissen; hiebei haben die Arterien constant einen grösseren Umfang, welcher durch den bei jeder Defibrination gleichzeitig geänderten Elasticitätsmodulus der Arterienhäute bedingt ist, und was von der grössten Wichtigkeit und bis jetzt noch nirgend angegeben wurde, und was zum

eigentlichen Kriterium dieser zwei Arten der Defibrination dient: es muss bei der Chlorose und beim Marasmus das Herz und insbesondere die Milz ein kleineres Volumen haben, als bei gesunden Menschen. — Wie das Volumen der Milz bestimmt wird, haben wir in unserer Abhandlung über Typhus (l. c.) angegeben. Die Nachweisung der Verkleinerung der Milz ist auch desswegen bei der Chlorose von so grosser Wichtigkeit, weil es Fälle gibt, wo eine durch eine Klappenkrankheit eingeleitete Defibrination des Blutes schwer von einer Chlorose zu unterscheiden ist. Es können nämlich bei beiden Geräusche in der Herzgegend vorkommen, und es können Exsudationen in der Pleura und im Pericardium oder anderweitige Combinationen über das Volumen des Herzens Zweifel übrig lassen, und in solchen Fällen ist die Nachweisung der Verkleinerung der Milz als das wichtigste Reagens für die Chlorose anzusehen. Bei Herzkrankheiten ist nämlich die Milz jedesmal mehr oder weniger vergrössert. Ehe wir bei unseren Untersuchungen auf diesen Umstand gekommen sind, fanden wir auch öfter in diesen Diagnosen Schwierigkeiten und waren vor Irrthum nicht gesichert. Etwas später kommen wir auf die von Andral und Gavarret (l. c.) angenommene Veränderung des Blutes bei der Chlorose und auf die Erscheinungen der Auscultation bei der Defibrination.

Wir verstehen sonach unter Defibrination des Blutes denjenigen Zustand, in welchem die Quantität des Blutes, insbesondere des Liquor sanguinis, entweder im Verlaufe eines deutlich bestimmbaren oder aber bis jetzt nicht wahrnehmbaren Krankheitsprocesses mehr oder weniger vermindert und durch Flüssigkeiten von aussen ersetzt wurde. Ein Blut dieser Art ist also wässeriger und demnach blässer als ein normales, und hat auch weniger Fibrin und mehr wässerigerer Procente. Dass bei der Defibrination auch die Zahl der Blutkörperchen vermindert sein könne, wurde bereits erwähnt. Da wir jedoch bis jetzt keine rechte Methode haben, die Zahl der Blutkörperchen zu bestimmen, und da andererseits auch in den Blutkörperchen Fibrine vorkömmt, und die Fibrine durch ihre Eigenschaft, spontan im abgelassenen Blute zu gerinnen, eben desswegen bei jeder Beurtheilung des Blutes die wichtigste Rolle spielt: so benennen wir auch aus diesen Gründen, wie es auch

Magendie, ohne sich darüber gerechtfertigt zu haben, gethan, eine Verminderung des Liquor sanguinis, dann Defibrination, wenn das übrig gebliebene Quantum des Blutes durch eine entsprechende Quantität Wasser ersetzt wird. Dieser am häufigsten vorkommende Krankheitszustand hat auch nach den verschiedenen Verhältnissen der Blutkörper und des Liquor sanguinis verschiedene Grade, und charakterisirt sich auch während des Lebens durch verschiedene Erscheinungen. Die geringsten Grade der Defibrination werden durch Abnahme des Colorits, mässige Abmagerung, geringe Vermehrung der Pulsationen und des Umfanges der Arterien angezeigt; die höheren Grade sind durch Wassersucht, die höchsten überdiess durch ein ungewöhnliches Gefühl von Schwäche, Ohnmachten und plötzliches Absterben charakterisirt. — Die Defibrination des Blutes kommt im hohen Alter fast regelmässig vor, und es ist häufig nicht möglich, dieselbe aus dem Befunde der Organe zu erklären. Aus demselben Grunde kann im hohen Alter eine unter anderen Verhältnissen ganz gleichgiltige Krankheit lethal verlaufen; so kann ein gewöhnlicher Dickdarmcatarrh oder die Diarrhöe im hohen Alter bereits nach wenig Tagen bedeutendere Grade der Defibrination hervorrufen und lethal werden; so kann ein Catarrh der Bronchialschleimhaut bei einem Greise die fürchterlichsten Erscheinungen, ja auch den Tod mehr oder weniger rasch bedingen u. s. w. Bei der Defibrination des Blutes findet man constant, dem Grade derselben proportional, den Umfang der Arterien vergrössert, und wir haben diess bereits früher durch eine grössere Ausdehnungsfähigkeit der Arterienwände für bestimmte Gewichte erklärt. — Diess ist auch die Ursache, warum im Anfange schwerer Krankheiten nur bei rüstigen Leuten der Umfang der Arterien der Verminderung der Blutmasse proportional kleiner gefunden wird, indem unter anderen Verhältnissen und auch bei einer bedeutenden Abnahme des Blutes die Arterien weiter werden, weil nämlich die grössere Ausdehnungsfähigkeit derselben für den Umfang der Arterien mehr ausgibt, als die Vermehrung irgend eines oder mehrerer Factoren, von welchen die Bewegung des Blutes abhängt. Die Beobachtung, dass im Anfange mancher acuter Krankheiten, als Pneumonie, Pleuritis u. s. w., welche durch eine rasche, sich durch proportionale Abmagerung kund-

gebende Verminderung des Blutes und derselben entsprechende Vermehrung der Pulsationen sich charakterisiren, auch bei einer heftigen Herzaction und häufigen Respirationsbewegungen die Arterien dennoch einen kleineren Umfang als vor und nach der Krankheit darbieten, gibt uns über das Quantum der Abnahme des Blutes wenigstens einigen Aufschluss. — Der Grad der im Gefolge solcher Krankheiten auftretenden Defibrination des Blutes ist sonach auch desto höher, je geringer der Umfang der Arterien, und je bedeutender die Potenzirung der Herz- und Respirationsbewegungen im Anfange gleichzeitig wahrgenommen wurden; — weil durch diese Erscheinungen auch die bedeutende Abnahme des Blutes angezeigt wurde. Die vermehrte Ausdehnungsfähigkeit der Arterienhäute erklärt auch den grossen Umfang der Arterien bei Tuberculösen zur Zeit eines ähnlichen Nachschubes. Die Tuberculösen können nämlich ausserhalb der Zeit, wo eine neue Infiltration vor sich geht, sich gut befinden, ein gutes Aussehen darbieten, und je nach der Länge der Zeit, seit der die letzte Ablagerung Statt gefunden hat, und je nach den Verhältnissen, in welchen sie leben und ihre durch die früheren Ablagerungen defibrinirte Blutmasse sich ersetzen können, so ziemlich das Körpergewicht der gesunden früheren Jahre erreicht haben, wo man dann bei denselben die gewöhnliche Zahl von Pulsationen und den normalen Umfang der Arterien vorfindet; hiebei befinden sich die abgelagerten Massen auf dem Wege zum bekannten Vernarbungsprocesse. — Zur Zeit einer vor sich gehenden Ablagerung nimmt der Verfall des Körpers und die Abmagerung auffallend zu, die Zahl der Pulsationen ist proportional grösser, der Umfang der Arterien vermehrt, an denselben der Doppelton (pulsus dicrotus), der Durst gross, und das Blut in einer raschen Defibrination begriffen. — Die Gefahr aller Krankheitsprocesse, welche mit Vermehrung der Pulsationen verlaufen, liegt, wenn man einige zufällige, der Krankheit eigentlich nicht angehörende Zufälle abrechnet, einzig und allein in dem durch dieselben eingeleiteten Grade von Defibrination des Blutes. So werden z. B. die Pneumonien in der Regel durch den Hinzutritt eines acuten Ödems lethal. Dieses Ödem ist wieder durch die theils vom Krankheitsprocesse, theils von der ärztlichen Behandlung eingeleitete Defibrination des Blutes bedingt.

Die Tuberculösen und am Krebse Erkrankten sterben an den Erscheinungen der Defibrination. Insbesondere ist es eine Thatsache, dass lethal werdende Lungenödeme bei jeder mehr entwickelten Defibrination zu fürchten sind; dass Hydropische aus derselben Ursache nicht zu stillbare Diarrhöen bekommen, wie z. B. beim Bright'schen und anderweitigen Hydrops; dass die profusen Diarrhöen tuberkulöser Menschen in keinem geraden Verhältnisse zur Anzahl der Darmgeschwüre stehen und gleichfalls in der Defibrination begründet sind; dass der Bluthusten bei den ersten tuberkulösen Ablagerungen nicht vorkömmt, und dass demnach nachträgliche tuberkulöse Infiltrationen erst dann vom Bluthusten begleitet werden können, wenn die Kranken bereits auffallend defibrinirt sind; dass defibrinirte Menschen zu profusen Schweissen geneigt sind; dass Herz-Klappenkrankheiten so lange fast unschädliche Alterationen sind, als es dem Kranken möglich ist, sein Blut in einem guten Zustande zu erhalten oder bei einer bereits eingetretenen Defibrination dieselbe wieder rückgängig zu machen u. s. w.

Aus diesen Erfahrungen, deren Richtigkeit wir am Krankenbette einem Jeden nachweisen und über jeden Zweifel stellen wollen, geht von selbst die Wichtigkeit der Defibrination des Blutes und ihrer Erscheinungen hervor.

Wie verhalten sich also die Pulsationen bei denjenigen Krankheiten, im Verlaufe welcher verschiedenartige, als: faserstoffige, seröse, typhöse, tuberculöse, krebsige u. s. w. Exsudationen zum Vorschein kommen? Vorerst müssen wir wiederholen, dass die Ausscheidung von Exsudaten in der Regel nicht im Anfange was immer für eines Krankheitsprocesses Statt findet; es müssen nämlich vor der Bildung der Exsudate gewisse Veränderungen in den Verhältnissen der verschiedenen Blutbestandtheile eingeleitet worden sein, und erst dann werden aus den gestörten Proportionen gewisser Blutbestandtheile Exsudate ausgeschieden. Das Blut eines gesunden Menschen muss als eine gesättigte Solution der im Blutwasser enthaltenen Bestandtheile angesehen werden. Die Annahme, dass z. B. die sogenannten Proteinverbindungen in derselben Quantität des Blutwassers auch in einer grösseren Ziffer auflösbar wären, ist ganz unnatürlich und man müsste fragen: wozu wir den Überschuss von Wasser mit uns schleppten? So müssen wir auch annehmen, dass, so lange das Blut seine Eigen-

schaften beibehalten soll, auch die Ziffer seiner Salze nicht grösser werden könne, als sie wirklich bei gesunden Menschen vorkömmt. Daraus wird es aber ersichtlich, warum den Verlusten der wässerigen Antheile des Blutes constante Ausscheidungen seiner Proteinverbindungen nachfolgen, d. i. wie nach einem zwei- oder dreitägigen Fieber verschiedene Exsudate entstehen müssen, — weil nämlich das zurückgebliebene Blutwasser unzureichend ist, dieselben in der Solution zu erhalten, u. s. w. Bei der Defibrination des Blutes ist jedoch das Blutwasser unzureichend gesättigt, und dadurch wird es auch erklärlich, warum bei den höheren Graden der Defibrination fibrinhältige Ausscheidungen oder Exsudationen gar nicht oder doch nur sehr sparsam vorkommen u. s. w., und wie der Defibrination die serösen Ausscheidungen oder der Hydrops eigen sein muss. Das eingedickte Blut führt demnach zu fibrinhältigen Exsudaten, während die Defibrination Hydrops einleitet. Daraus ist es auch klar, dass wir eine absolute Vermehrung des Fibrins nicht annehmen können; wir sind nämlich der Ansicht, dass das gesunde Blut hiemit vollkommen gesättigt ist. Die Beweise dieser Ansichten liegen in den verschiedenen Consequenzen derselben und auch darin, dass die gangbaren entgegengesetzten Ansichten durchaus nicht bewiesen sind und dass ihre Consequenzen auf lauter Absurditäten führen. —

Die wässerigen Theile des Blutes sind somit das Menstruum aller anderen Elemente, und enthalten dieselben in der möglichsten Quantität aufgelöst; daher veranlassen auch die verschiedenen Verluste der wässerigen Theile des Blutes Ausscheidungen oder Exsudate der anderen. So ist auch die unter gewissen Verhältnissen am aus der Ader gelassenen Blute wahrnehmbare Vermehrung des Faserstoffes und der Blutkörperchen nur relativ, also darin begründet, dass die flüssigen Theile des Blutes eine proportionale Verminderung erlitten haben, oder dass das Blut sich im eingedickten Zustande befindet. Die verschiedene Zahl der Pulsationen im Verlaufe dieser Krankheiten wird auch dem jeweiligen Zustande proportional sein müssen: die Zahl der Pulsationen wird wachsen, wenn die Abnahme des Blutes rasch vor sich geht, sie kömmt auf die normale Ziffer zurück, wenn sich die verlorene Quantität wieder ersetzt, oder die Zahl der Pulsationen wird nur geringer und dem

nicht vollständigen Ersatze des verlorenen Blutquantums proportional sein. —

In concreten Fällen werden diese Angaben deutlicher. Bei einer Pneumonie z. B. verkleinert sich die Zahl der Pulsationen nur unter denjenigen Verhältnissen bei Begrenzung der Infiltration, wo die Quantität des verlorenen Blutes in Rücksicht des erkrankten Individuums nicht bedeutend war und wo gleichzeitig die bereits vor der Exsudation eingeleitete Abnahme des Blutes Halt gemacht und die verlorene Quantität durch Getränke und andere Verhältnisse auf eine nicht deutlich schädliche Weise ersetzt wurde. War hingegen bei einer Pneumonie der durch den Krankheitsprocess und die Exsudation eingeleitete Verlust des Blutes entweder an und für sich, oder aber nur im Verhältnisse des erkrankten Individuums zu bedeutend gewesen, oder schreitet noch nach der Begrenzung der Infiltration die bereits vor derselben eingeleitete Abnahme des Blutes weiter fort: so wird auch die Zahl der Pulsationen noch immer steigen, wenn man auch an der Infiltration keine Zunahme mehr nachweisen kann. Das Blut kann seinen eingedickten Zustand durch Ausscheidung von Exsudaten und durch Aufnahme von Flüssigkeiten von Aussen einigermassen verringern; wenn jedoch der Process der Abnahme des Blutes auch nach der Exsudation weiter schreitet, so kann dadurch von Neuem ein entsprechender Grad von Eindickung des Blutes entstehen, hierdurch wieder neue Ausscheidungen, entweder ins Lungenparenchym oder in andere Organe. Da die Pneumonie häufig durch Infiltrationen aus ungleichen Zeiträumen und diesen entsprechenden Erscheinungen charakterisirt ist: so wäre auch diese Erklärung für solche Processe anwendbar. Auch bei Typhus wird die Zahl der Pulsationen nach der Ausscheidung des typhösen Exsudates in vielen Fällen geringer, die Verminderung des Blutes macht Stillstand, es findet Aufnahme von Flüssigkeiten in den Circulationsapparat Statt, wodurch ein mehr oder weniger wahrnehmbarer Grad von Defibrination des Blutes, sich durch Schweisse, Vermehrung des Urins, Erblassung der Hautdecken u. s. w. charakterisirend, eingeleitet wird. In anderen Fällen dauert die Abnahme des Blutes auch nach der Ausscheidung des typhösen Exsudates fort, die Zahl der Pulsationen ist also anhaltend im Zunehmen, und kann sogar bis zum Tode fortdauern. Das fortwährende Zunehmen der Pulsationen bis zu einem tödtlichen

Ausgange findet man also im Verlaufe derjenigen schweren Krankheiten, in welchen die Abnahme des Blutes continuirlich ist. Dass hiebei das Erscheinen von Exsudaten nicht nothwendig ist, beweiset dem Gesagten zufolge insbesondere die Scarlatina. In Rücksicht der quantitativen Bluterkrankung hat mit der Scarlatina, bei der ohnediess die rothen Flecken auf der Haut in keinem Verhältnisse zur Schwere der Erkrankung stehen, und für uns nur eine unbekannte Bedeutung zu haben scheinen, die meiste Ähnlichkeit das sogenannte kalte Fieber oder die Intermittens. — Auch bei der Intermittens nimmt das Blut continuirlich und besonders während der Anfälle ab, und man findet hiebei keine Exsudatbildung. — Bei der Intermittens geht jedoch der ganze Process viel langsamer vor sich, als bei der Scarlatina, und dadurch wird es auch den Kranken möglich, wenigstens einen Theil des verlorenen Blutes zu ersetzen und durch Flüssigkeiten einzutauschen, wodurch natürlich im Verlaufe der Krankheit ein mehr oder weniger deutlicher Grad von Defibrination des Blutes eingeleitet wird, wie diess auch bei einem langsamen Verlaufe einer Scarlatina gleichfalls der Fall ist. — Ganz auf dieselbe Weise sieht man die verschiedensten Grade der Defibrination des Blutes auch bei Krankheiten, welche von Exsudationen begleitet werden, insbesondere dann zum Vorschein kommen, wenn die Krankheit einen langsamen Gang hat, von Zeit zu Zeit durch neues Steigen der Pulsationen und darauf folgender Exsudatbildung einen re- oder intermittirenden Verlauf darbietet, und wo demnach nach und nach gewisse Quantitäten des verlorenen Blutes theils wieder ersetzt, theils durch Wasser eingetauscht werden.

Da wir bei den genannten Krankheiten die Zahl der Pulsationen von dem Grade der Verminderung des Blutes abhängig gesehen haben: so entsteht nun von selbst die Frage: wie verhält sich die Zahl der Pulsationen bei Hämorrhagien und bei Venäsectionen? — und auf welche Art sind die bei diesen Blutverlusten wahrnehmbaren Erscheinungen zu erklären, und als neue Beweise unserer Ansicht zu betrachten?

Vorerst müssen wir wiederholen, dass in Folge eines completen Schlusses des Circulationsapparates keine Hämorrhagien anders möglich werden können, als durch eine Continuitätsstörung entweder der Capillarien oder grösserer Gefässe. Die Continuitätsstörung des Gefässapparates ist jedesmal in einer Erkrankung oder

von aussen eingeleiteten Verletzung der Gefässwände begründet. An den Schleimhäuten können die Capillarien bei einfachen Stasen, z. B. Catarrhen, zerreissen und Hämorrhagien verursachen. Es kann auch unter keiner Bedingung angenommen werden, dass das Blut normal beschaffene Gefässwände zerstören könnte; es ist also eine jede Hämorrhagie die Wirkung einer Continuitätsstörung der Gefässe, und es können somit auch die Hämorrhagien überhaupt durch keine Quantitätsverhältnisse des Blutes eingeleitet werden. Über das Zustandekommen der Hämorrhagien bei Scorbut und ähnlichen Krankheiten sind wir bis jetzt nicht hinreichend belehrt, jedoch ist so viel gewiss, dass auch bei diesen Hämorrhagien die Quantität des Blutes keine Rolle spielt, und dass dieselben durch anderweitige, vielleicht physicalische Veränderungen der Gefässe und chemische Abweichungen der Mischung des Blutes eingeleitet werden.

Bei Hämorrhagien sind die Verhältnisse unseres Körpers, welche auf die Zahl der Pulsationen und den Umfang der Arterien Einfluss haben, durchaus nicht einfach, und diese Erscheinungen müssen demnach nach den verschiedenen Verhältnissen auch variiren. Vorerst wollen wir die Sache bei einer Venäsection in concreto betrachten. Eine kleine Venäsection, z. B. von 4 Unzen, kann auf die Zahl der Pulsationen und den Umfang der Arterien bei einem jugendlichen und rüstigen Individuum ganz ohne allen Einfluss sein, dieselben bleiben sich vor und nach der Venäsection gleich. Wird die Venäsection an und für sich grösser, oder aber in einem geänderten Verhältnisse zu verschiedenen Individuen von selbem Gewichte gemacht: so wird gleich nach derselben die Zahl der Pulsationen kleiner und der Umfang der Arterien geringer; nach einer verschieden langen Zeitfrist, gewöhnlich nach zwei oder drei Stunden, kann die Zahl der Pulsationen und der Umfang der Arterien die Ziffer vor dem Aderlass wieder erreichen; die Fälle sind jedoch häufiger, wo die Zahl der Pulsationen einige Stunden nach dem Aderlass sich steigert und der Umfang der Arterien mit den Erscheinungen des Doppelschlages an denselben sich erweitert. Diess nannten die alten Pathologen das Freiwerden des Pulses. Bei einer zur Individualität unverhältnissmässigen Venäsection oder Hämorrhagie nimmt der Umfang der Arterien und die Zahl der Pulsationen rasch ab, es tritt eine tiefe Ohnmacht ein, bei welcher wenigstens im Anfange die Arterien nicht fühlbar sind. Beim Wiedererwachen des Be-

wusstseins kehrt nach und nach die Körperwärme zurück, sie übersteigt bald den normalen Grad, hiebei wächst continuirlich die Zahl der Pulsationen, sie kann eine bedeutende Höhe erreichen. Im selben Verhältnisse, als Flüssigkeiten wieder aufgenommen werden und der Umfang der Arterien zunimmt, ist eine dem Grade der Defibrination proportionale Blässe der Hautdecken und sichtbaren Schleimhäute bemerkbar. Man sieht also, wovon bei Venäsectionen oder Hämorrhagien von einem bestimmten Gewichte die oft wahrnehmbare Verminderung der Pulsationen abhängt; es ist diess von einem Nachlass der Herzaction bedingt, diese Verminderung der Pulsationen ist der Anfang der Ohnmacht oder der Unterbrechung der Herzaction. Diese Unterbrechung der Herzaction ist natürlich nur die Folge der Abnahme des Blutes und der Abnahme des Druckes, unter dem sich das Blut bewegt und das Herz erweitert und zur Systole anregt. — Diese Verminderung der Pulsationen steht also unseren Ansichten durchaus nicht entgegen, sie ist eine complicirte Erscheinung, weil ausser den Verhältnissen der Quantität des Blutes hiebei insbesondere die Veränderung der Herzaction zu berücksichtigen ist. Daher geschieht es auch, wie diess bereits alte Pathologen beobachtet haben, dass die etwa vorkommende Verminderung der Pulsationen nach einer Venäsection nach einigen Stunden nicht mehr zu finden ist, und dass hierauf in der Regel die Zahl der Pulsationen grösser wird, als vor der Venäsection oder vor der Hämorrhagie. Die heftigen Fälle der Cholera asiatica sind mit heftigen Hämorrhagien zu vergleichen, und diess erklärt auch die geringe Zahl der Pulsationen im Anfange dieser Krankheit. Dass nach profusen Hämorrhagien die Zahl der Pulsationen eine bedeutende, oft unzählbare Höhe erreicht, ist gleichfalls eine bekannte Thatsache; sie ist ein neuer Beweis für unsere Ansichten, und die Pathologen belegen diese Erscheinung mit dem bedeutungslosen Worte: Reaction. Oft sich wiederholende Hämorrhagien bedingen natürlich eine proportionale Aufnahme von Wasser in die Blutmasse, welches dasselbe verdünnt; und da diess nach allen Krankheiten, welche mit Vermehrung der Zahl der Pulsationen mit oder ohne Exsudatbildung verlaufen, der gleiche Fall ist: so beweist auch dieses die Richtigkeit unserer Ansicht, dass die Zahl der Pulsationen der Quantität

des Blutes proportional sei. Nach unserer Ansicht ist es auch erklärlich, warum im Anfange einer Gehirnhämorrhagie die Zahl der Pulsationen in der Regel ganz unverändert bleibt, und beim raschen Verlaufe der Krankheit auch so bis zum Tode verharrt, weil nämlich die Schwere der Erkrankung beim Schlagflusse von Quantitätsverhältnissen des Blutes ganz und gar unabhängig ist, sie wird allein von der Wichtigkeit derjenigen Gehirnparthien bestimmt, welche zerrissen, und welche durch den an und für sich jedenfalls unbedeutenden Bluterguss gedrückt werden. Bei einem langsamen Verlaufe einer Gehirnhämorrhagie wächst endlich auch die Zahl der Pulsationen, und zwar um so rascher und bedeutender, als durch den Einfluss der beschädigten Gehirnparthie ein mehr oder weniger deutlicher Verfall und eine wahrnehmbare Abmagerung des Körpers bestimmt wird. Man hat diese im Verlaufe einer Gehirnhämorrhagie eintretende Vermehrung der Pulsationen durch denjenigen Process erklären wollen, welcher in der angrenzenden Gehirnsubstanz durch Einwirkung des Blutergusses eingeleitet wird. Dieser Process und die durch denselben angenommene Vermehrung der Pulsationen wurden gleichfalls mit dem nichtssagenden Worte Reaction bezeichnet. Diess ist jedoch unrichtig; denn die Zunahme der Pulsationen fällt mit dem Zeichen der Abmagerung und des Verfalles des Körpers, also mit einer durch die Gehirnverletzung eingeleiteten Eindickung des Blutes zusammen, und die etwa Statt findende Exsudation in die Begrenzungen des hämorrhagischen Heerdes ist erst die Folge der Eindickung des Blutes, wie diess diejenigen Fälle beweisen, wo Kranke im Anfange dieser sogenannten Reaction absterben, und wo man noch keine Exsudatbildung in der Umgebung des hämorrhagischen Heerdes vorfindet, wo also die an den hämorrhagischen Heerd angrenzende Gehirnsubstanz bloss auf eine mechanische Weise macerirt und entfärbt ist. Dass Aderlässe bei der Gehirnhämorrhagie die Zahl der Pulsationen vermehren, ist ohnediess eine bekannte Sache, und es kann eine verhältnissmässige Quantität des gelassenen Blutes zum erkrankten Individuum einen so bedeutenden und raschen Verfall des Körpers und eine demselben entsprechende Zunahme der Pulsationen herbeiführen, dass darauf binnen wenigen Stunden der Tod eintreten kann. — Diess sind die Ursachen des seit Jahrhun-

derten bekannten, jedoch noch nie erklärten pulsus cephalicus, welcher häufig bei Gehirnhämorrhagien beobachtet wird und nur darin seine Begründung findet, dass die Schwere dieser Erkrankung durchaus von den Quantitätsverhältnissen des Blutes unabhängig ist. Ferner wird nach unserer Ansicht erklärlich, warum Krankheiten, bei welchen keine Veränderungen in den Quantitätsverhältnissen des Blutes vorkommen, auch ohne Veränderung der Zahl der Pulsationen verlaufen und zwar so lange, bis endlich durch ihren Einfluss der Körper abzumagern anfängt. Da ferner im Verlaufe einer jeden Krankheit endlich der Körper abmagern und die Quantität des Blutes sich vermindern kann: so folgt von selbst daraus, wie die verschiedensten Krankheiten unseres Organismus endlich störend auf die quantitativen Verhältnisse des Blutes einwirken müssen, oder wie dieselben endlich von einer Zunahme der Zahl der Pulsationen begleitet werden, und wie endlich eben durch diese Veränderungen in den quantitativen Verhältnissen des Blutes im Verlaufe was immer für eines Erkrankens Exsudationen eingeleitet werden müssen. So sieht man, wie sogar im Gefolge desjenigen Erkrankens, das wir bis jetzt als Monomanie oder fixe Idee bezeichnen, endlich Abnahme des Körpers, Zunahme der Zahl der Pulsationen und zuletzt verschiedenartige Exsudationen auftreten; wie ein Erkranken, das sich im Anfange ausser einem auf eine kleinere Region unseres Körpers beschränkten Schmerze (Ischias, Prosopalgia u. s. w.) durch nichts anderes kund gibt, endlich Abmagerung, Vermehrung der Pulsationen einleitet, und wie schliesslich verschiedenartige Exsudationen auf diese Art entstehen können. Andererseits müssen wir angeben, dass es auch Veränderungen in der Zahl der Pulsationen gibt, welche von verschiedenen Quantitätsverhältnissen des Blutes nicht abgeleitet werden können, und welche mannigfache Ursachen haben. So können Krankheiten derjenigen Organe, welche der Bewegung des Herzens vorstehen, die Zahl der Pulsationen verschiedentlich modificiren. Aus dieser Quelle scheinen auch einige Fälle vom sogenannten pulsus cephalicus insofern abzustammen, als im Gehirne oder Rückenmarke Organe sein dürften, welche der Bewegung des Herzens vorstehen. Die Beobachtung, dass auch bei anderen Krankheiten des Gehirnes, der Medulla oblongata und spinalis ausser der Hämorrhagie eine oft auffallende Verkleinerung der Zahl der Pulsationen vorkömmt, so wie auch durch anderweitige

Erkrankungen derselben Organe eine Zunahme der Pulsationen bekannt ist, scheint dafür zu sprechen, wiewohl wir bis jetzt nicht im Stande sind, etwas Positives hierüber sagen zu können. Wenn es wahr ist, dass auch der Sympathicus, Vagus und einige Rückenmarksnerven und nach Remark (sieh Froriep's Notizen 1838, Nro. 138) auch sogar einige Ganglien in der Substanz des Herzens auf die Bewegungen desselben von Einfluss sind: so sollte man glauben, dass auch Erkrankungen dieser Theile Modificationen in der Zahl der Pulsationen bedingen können. Auch hierüber hat uns jedoch die Beobachtung des Menschen noch nichts Positives geliefert. Die Zahl der Pulsationen wird auch noch durch andere Verhältnisse modificirt, als: durch Leidenschaften, tiefes Nachdenken, Trauer, hohe Temperatur, verstärkte Bewegung, Kälte, Hunger, Durst, Schlaf u. dgl. m. Es wäre möglich, dass die genannten Einflüsse nur durch Vermittlung der oben genannten Organe die Pulsationen des Herzens modificiren; es fehlt jedoch dieser so gangbaren Ansicht nichts weniger als die Beweisführung; bis jetzt sind sogar die centripetalen und centrifugalen Eigenschaften der Nerven, mithin auch alle sogenannten Reflexbewegungen durchaus nicht bewiesen worden, und die Functionen der Nerven sind sogar ganz und gar problematisch.

Die Zahl der Pulsationen kann jedoch auch, wie diess bereits einigemal angedeutet wurde, geringer werden, als es den verschiedenen Verhältnissen eines Individuums zukömmt. Diese Fälle sind jedoch in Anbetracht derjenigen Beobachtungen, wo die Zahl der Pulsationen eine grössere geworden ist, ungemein selten. — Da die Zahl der Pulsationen bei gesunden Individuen nicht dieselbe ist, und da sie innerhalb der Grenzen der Gesundheit durch das Lebensalter und verschiedene andere Verhältnisse gewissen Schwankungen unterworfen ist: so muss man bei einer genauen Bestimmung der Zahl der Pulsationen eines Menschen die demselben normal zukommende Zahl der Pulsationen wissen, um von dieser, als der individuellen Norm, ausgehen zu können. Ein durch längere Zeit fortgesetztes Hungern, Dürsten und ähnlich wirkende, sogenannte deprimirende Gemüthsstimmungen vermehren, gegen die gewöhnliche Ansicht der Pathologen, jedesmal die Zahl der Pulsationen, wenn hiedurch die Quantität des Blutes verringert wurde; und da unter diesen Verhältnissen das Blut durch eine proportionale Quantität von Wasser verdünnt wird,

so bieten solche Individuen die Erscheinungen des entsprechenden Grades der Defibrination des Blutes dar, und der Umfang ihrer Arterien hat zugenommen. Diess ist auch die Ursache der bekannten Beobachtung, warum Reconvalescenten eine grössere Zahl von Pulsationen darbieten, als vor der Krankheit. — Fette, corpulente Personen bieten häufig weniger Pulsationen der Beobachtung dar, als es dem betreffenden Alter zukömmt, und als dieselben vor dieser Corpulenz zur Norm hatten. — Wenn die Zahl der Pulsationen unter 40 herabfällt, so fanden wir bis jetzt diese Erscheinung constant durch Gifte, als: Digitalis, Belladonna, Nux vomica, Opium u. a. m. eingeleitet, und wir können uns bis jetzt keiner anderen Ursache einer so bedeutenden Verringerung der Zahl der Pulsationen erinnern. Diese Gifte scheinen desswegen zuerst diejenigen Organe, von welchen die Bewegung des Herzens abhängt, zu treffen, weil eine solche bedeutende Verringerung der Zahl der Pulsationen in der Regel mit anderen Erscheinungen, als: Schwindel, Nebelsehen, Ohrensausen, Betäubungen, Krämpfen u. s. w. zusammentrifft. Auch hiefür wäre es jedoch schwer, einen strengen Beweis zu führen.

Verschiedene Autoren erzählen in jeder Beziehung auffallende Fälle von einer geringen Zahl der Pulsationen. So finden wir in der von Dr. Heinrich Heidenheim veröffentlichten Schrift: „Das Fieber an sich und das typhöse Fieber (Berlin 1845)" Folgendes: „So führt de Haen eine Beobachtung von Vesalius an, wo ein Puls von 15 Schlägen in der Minute in einer bedeutenden Desorganisation des linken Ventrikels seinen Grund hatte (??); auch Morgagni erzählt einen Fall, in welchem ein Puls von 22 Schlägen in der Minute auf einer allgemeinen Erweiterung der Herzhöhle und des Aortenanfanges beruhte." — Abgesehen davon, dass die Erklärung dieser geringen Zahl von Pulsationen ganz unrichtig ist, weil in anderen Fällen dieselben Herz- und Lungenkrankheiten mit einer bedeutend grösseren Anzahl von Pulsationen vorkommen und weil vom physiologischen Standpuncte nicht einzusehen ist, wie solche peripherische Erkrankungen der genannten Organe auf die Zahl der Bewegungen des Herzens von Einfluss sein könnten: so ist die Thatsache an und für sich von grossem Interesse. Wir würden geneigt sein, diese angeführten Beobachtungen für irrthümlich zu halten, wenn man nicht auch in den neuesten Schriften ähnliche Angaben fände.

So lesen wir in der vierten, vermehrten und durch Andral besorgten Auflage des Traité de l'auscultation médiote par R. T. H. Laënnec in einer von Andral eingeschobenen Anmerkung Folgendes: „Ich hatte Gelegenheit zwei Individuen zu beobachten, bei welchen sich auf eine spontane Weise die Zahl der Pulsationen so verringerte, dass sie durch mehrere Tage in dem einen Falle 20, in dem andern 16 in der Minute betrug. Das eine dieser Individuen war etwa 50 Jahre alt, und es waren bei demselben Erscheinungen, welche auf eine Erkrankung der oberen Parthie der medulla spinalis (dans sa portion cervicale) Vermuthungen zuliessen. Das andere war etwa in demselben Alter und zeigte mehrere Erscheinungen einer Herzkrankheit." Auch Andral macht die Bemerkung, dass man sich in solchen Fällen leicht dadurch täuschen kann, dass man mehrere kleinere, mithin undeutliche Pulsationen übersieht und nur die deutlichen zählt, — wodurch dann in einer Minute eine so geringe Zahl derselben herauskömmt. Wir haben bis jetzt, wiewohl die Zahl unserer Beobachtungen eine seltene Ziffer erreicht hat, noch nie eine so bedeutende Verringerung der Zahl der Pulsationen beobachtet; die geringste Ziffer dieser Art war 28, und diese fanden wir nach dem Gebrauche der Digitalis.

Kritik der Hématologie von G. Andral.

Da unsere Angaben über die quantitativen Verhältnisse des Blutes bei verschiedenen Krankheiten allen Untersuchungen widersprechen, welche in alten pathologischen Schriften vorkommen, und welche seit dem Bekanntsein des Essai d'hématologie pathologique von G. Andral (Paris 1843) über das Blut erschienen sind, und da die betreffenden späteren Arbeiten dieselben Grundsätze befolgten und eiligst zu bestättigen getrachtet haben, was Andral geschrieben hat: so müssen wir auch, um auch unsere Ansichten am negativen Wege zu beweisen, Einiges über die Untersuchungen von Andral anführen, und glauben desswegen die späteren Angaben anderer Pathologen mit Stillschweigen übergehen zu dürfen, weil sie theils dieselben sind, theils von einem

beschränkten und ungenügenden Materiale abstammen. Wir widerlegen allenthalben die verschiedenen Ansichten als solche, und alle unsere Bemerkungen beziehen sich auch nur auf diese, wobei es uns ganz und gar gleichgiltig ist, von wem dieselben abstammen. Da die Ansichten über verschiedene pathologische Processe, welche in der Hématologie von Andral vorkommen, diesem Pathologen durchaus nicht eigenthümlich sind, sondern in älteren und späteren Schriften in derselben Art und Weise vorkommen: so sind auch unsere Gründe für die Unrichtigkeit derselben nicht bloss auf Andral zu beziehen, auch nicht auf irgend einen anderen Schriftsteller, sondern wir sprechen allenthalben nur gegen diese Theorien, und nirgends wollen wir irgend Jemanden angreifen. Wir hätten also eben so gut die Hématologie und Andral und andere Namen gänzlich verschweigen können, weil wir es insbesondere mit pathologischen Ansichten zu thun haben, welche fast allgemein verbreitet sind, und keinem Pathologen ausschliesslich angehören. Die Anführung von Namen und Schriften hat also in dieser unserer Kritik bloss die Bedeutung, dass wir hiemit angeben wollten, wo solche Ansichten zu finden sind, und wer unter Anderen denselben gleichfalls gehuldigt hat.

Andral ist der Ansicht, dass die Krankheiten des Menschen von Veränderungen der normalen Verhältnisse der Elemente des Blutes begleitet werden. Die Blutelemente (les principes normaux du sang), welche bis jetzt in veränderten Proportionen im Blute bei Krankheiten gefunden werden können, sind: die Blutkörperchen, das Fibrin, das Eiweiss der Blutflüssigkeit, andere organische Stoffe der Blutflüssigkeit, als die Fette u. s. w. Die unorganischen Theile des Blutes, als: das freie Alkali, Salze, Wasser. — Die wesentlichsten Theile des Blutes sollen jedoch beim gesunden Menschen in folgenden Proportionen, bei welchen jedoch gewisse Schwankungen unschädlich sein sollen, enthalten sein: In 1000 Theilen Blutes sind 3 Antheile von Faserstoff, 127 Antheile von Blutkörperchen, 80 Antheile Albumin, und etwa 790 Antheile Wasser. Hierüber lassen sich nach unserer Ansicht desswegen einige Zweifel aufstellen, weil die Methode, nach welcher die Zahl der Blutkörperchen be-

stimmt wird, nicht zuverlässlich ist, und weil die Blutkörperchen selbst auch etwas Faserstoff enthalten. Ferner bleibt es immer ungewiss, ob beim Schlagen des Blutes auch wirklich aller Faserstoff herausgebracht wird, und wenn nicht; ob bei jeder Untersuchung dieselbe Quantität von Faserstoff in der Blutflüssigkei zurückbleibt oder nicht, denn diess ändert wieder die Proportionen. Endlich lässt sich schwer bestimmen, ob nicht durch das Schlagen des Blutes selbst ein grosser Theil der Blutkörperchen zerstört wird u. s. w. Überdiess haben wir bereits bemerkt, dass sich sowohl am gelassenen Blute das Albumin und das Fibrin als zwei verschiedene Substanzen unterscheiden lassen, dass es jedoch erst zu beweisen ist, ob im circulirenden Blute diese zwei Substanzen vorhanden sind oder nicht. Aus der Analogie anderer organisch-chemischer Processe lässt sich mit viel Wahrscheinlichkeit annehmen, dass diess nicht der Fall ist, dass während des Lebens ein beständiger Übergang des Albumins in das Fibrin und umgekehrt Statt finde, dass ihre Ziffern beständig einem Wechsel unterworfen sind, und dass selbst Ausscheidungen des Albumins, z. B. durch den Urin, pathologische Producte sein können, und durchaus nicht für das Vorhandensein im Blute sprechen. Überdiess muss erst nachgewiesen werden, ob in jedem Blute die Bildung des Fibrins und des Albumins auf eine gleiche Weise vor sich gehe, ob z. B. das Blut einer Venäsection bei einem gleichen Gewichte von Proteinverbindungen jedesmal eine bestimmte Ziffer Fibrin und eine bestimmte von Albumin erzeuge, oder ob diese Verhältnisse veränderlich sind und warum? Warum z. B. im scorbutischen Blute viel Albumin und nur sehr wenig Fibrin nachzuweisen sei, und warum diess bei Gesunden und anderweitig Erkrankten anders gefunden wird u. s. w. Aber wenn wir auch von diesen Einwürfen absehen, so muss als Grundlage solcher Untersuchungen nothwendigerweise das Gesammtgewicht des Blutes eines Individuums ausgenommen werden, weil z. B. die Nachweisung einer Vermehrung des Fibrins in einer Venäsection nur dann Vermehrung des Fibrins des Blutes anzeigen würde, wenn das Gesammtgewicht des Fibrins des Blutes als grösser befunden sein würde; denn hat man früher das Gesammtgewicht des Blutes nicht gefunden, so kann aus der Beschaffenheit des gelassenen Blutes Niemand bestimmen, ob dieses Blut bloss eingedickt, oder ob in demselben das Fibrin vermehrt sei. Nimmt man einmal

an, dass ein derber, mit einem Faserstoffgerinsel bezeichneter Blutkuchen einer Venäsection auch eine absolute Zunahme des Fibrins des gesammten Blutes anzeige und zwar in demselben Verhältnisse, als diess am gelassenen Blute constatirt wurde: so gestalten sich auch die Consequenzen einer solchen Abnahme zu lauter Widersprüchen. Wie gross müsste nämlich die Zunahme des Körpergewichtes eines solchen Erkrankten sein? Wie müsste sich die Auflösbarkeit des Fibrins im Blutwasser geändert haben, da man annehmen muss, dass das Blutwasser eines gesunden Menschen mit Fibrin gesättigt ist? Welche Massen Blutes müsste man nicht in den Leichen nach solchen Krankheiten finden? Und doch zeigt uns die Erfahrung diess alles anders. Bei einem acuten Rheumatismus oder bei einer Pneumonie finden wir nämlich einen raschen Verfall und eine schnelle Abmagerung des Körpers, und in den Leichen sieht man zwar viele Fibringerinsel, jedoch absolut genommen viel weniger Blut als in der Leiche eines gesunden, jedoch zufällig plötzlich verstorbenen Menschen. Die Differenz des Gewichtes des in den Leichen nach rasch verlaufenen Krankheiten (Typhus, Pneumonie, Scarlatina) und in jenen nach einem zufälligen Absterben vorgefundenen Blutes ist so gross, dass man die Todesart der Ersteren aus dieser Insufficienz des Blutes ableiten muss. — Dieses einzige Beispiel wäre bereits hinreichend, alle Angaben von Andral in Misscredit zu bringen; wir werden jedoch noch weiter untersuchen. Es ist Andral gar nicht aufgefallen, dass zur Aufstellung solcher Verhältnisse nothwendigerweise zuerst eine Methode bekannt werden müsste, nach welcher das Gesammtgewicht des Blutes bestimmt werden könnte. Bei der Abhandlung des Blutes der Plethorischen sagt Andral: „Es ist unmöglich, bei der Plethora eine Vermehrung der Quantität des Blutes nachzuweisen; denn wie lässt sich das Volumen und das Gewicht des im Circulationsapparate enthaltenen Blutes bestimmen?" — Und doch spricht Andral von der Plethora mit allen Vorurtheilen der alten Pathologen, und seine so eben citirte Äusserung ist allein hinreichend, diesen Namen aus der Pathologie zu streichen. Es kann gegenwärtig kein Zweifel mehr obwalten, dass unter diesem absurden Namen eine Mannigfaltigkeit von Körperzuständen begriffen ist, die natürlich auch verschiedentlich benannt werden müssen. Eben der gänzlichen Vernachlässigung

des Gesammtgewichtes unseres Blutes wegen hat Andral über die Wirkungen der Venäsection Folgendes geschrieben: „Die Wirkung der Aderlässe so wie der Entbehrung der Lebensmittel soll sich dahin äussern, dass die Zahl der Blutkörperchen constant vermindert wird; die Zahl des Faserstoffes soll jedoch weniger schnell und auch nicht nothwendig verändert werden (tandis que la fibrine en est moins rapidement et moins necessairement influencée, pag. 30)." — Dass diese Angabe unrichtig ist, geht bereits aus der verschiedenen Ziffer, in welcher die Blutkörperchen und der Faserstoff im Blute enthalten sein sollen, hervor. Da nämlich die Blutkörperchen im Blute durch die Ziffer 127, und der Faserstoff durch die Ziffer 3 vertreten werden; so ist es auch natürlich, dass in einem Aderlass mehr Blutkörperchen nachweisbar sein könnten, als Faserstoff. Die Wirkung einer Venäsection auf die Beschaffenheit des Blutes lässt sich jedoch daraus natürlicher erklären, dass statt der verlorenen Quantität Blutes eine proportionale Menge von Wasser in den Kreislaufsapparat aufgenommen werden muss, wodurch das Blut als solches verdünnt wird; das verdünnte Blut muss aber von allen seinen Bestandtheilen eine ihrer Ziffer proportionale Quantität verloren haben, statt welcher Wasser aufgenommen wurde. Unverhältnissmässige Blutverluste sind demnach der Grund der Verarmung des Blutes oder der Defibrination, wie diess bereits viel früher Magendie ganz richtig erklärte. — Es ist überhaupt nicht zu begreifen, wie die von Andral über die Wirkung des Aderlasses aufgestellte Ansicht so beifällig aufgenommen werden konnte; denn wie wäre es möglich, dass bei einer Venäsection von einem Blutelemente proportional zu seiner Ziffer mehr abfliessen sollte, als vom anderen? Es müsste nur die Aderlasswunde die ehemals so beliebten Eigenschaften der klaffenden Mündungen der einsaugenden Gefässe haben, und desswegen einige Blutelemente begünstigend frei lassen, während andere eingesperrt bleiben müssten! — Es ist wirklich schwer, in gegenwärtigen Zeiten noch von einer Plethora zu reden! — Bekanntlich gibt es Krankheiten, in welchen wenigstens für eine bestimmte Zeit die quantitativen Verhältnisse des Blutes nicht verändert zu sein brauchen. Bei gesunden Menschen müssen natürlich die Circulationsorgane gerade diejenige Füllung haben, welche nöthig

ist, und für welche sie von der Natur bestimmt wurden; denn sollte sich das Gewicht des Blutes über das normale Quantum vermehren können, so müsste der Circulationsapparat offenbar zu weit sein, und wäre für den betreffenden Organismus nicht passend. Bereits aus diesen Rücksichten, welche, vor Darlegung offenbarer Beweise für eine entgegengesetzte Annahme, als wahr angenommen werden müssen, und dann aus der Beobachtung, dass alle Krankheiten, welche mit Veränderung der quantitativen Verhältnisse des Blutes und also auch mit Veränderung der Zahl der Pulsationen einherschreiten, durch eine mehr oder weniger deutliche Abmagerung sich charakterisiren, geht von selbst hervor, dass in einer jeden durch quantitative Veränderungen des Blutes eingeleiteten Krankheit eine Verminderung des Blutes angenommen werden müsse. Die Beschreibung des Blutes bei Plethorischen, so wie die Krankheitserscheinungen derselben, wie sie Andral angibt, beweisen insgesammt, dass Andral unter Plethora mehrere und differente Krankheiten begriffen hat, etwa so, wie die alten Pathologen alles Plethora genannt haben, wo sie eine bestimmte Diagnose zu machen nicht im Stande waren, und wo überdiess die betreffenden Individuen stärker colorirt, jung, beleibt u. s. w. gefunden wurden. Natürlich benannten die alten Pathologen und so auch Andral auch solche Menschen plethorisch, die in jeder Beziehung gesund sind, welchen oft Krankheiten eingeredet werden, und da solche Menschen Blutentziehungen leicht vertragen und nach denselben so gesund bleiben, wie vor denselben: so scheinen es insbesondere diese zu sein, welchen die Blutentziehungen gut bekommen! — Andral sagt, dass die Plethora ein angeborener Zustand sei, und dass wir durch Nahrungsmittel, Getränke und andere Behelfe dieselbe zu erzeugen nicht im Stande sind. Und doch sind an diesen Plethorischen nur zeitweise Krankheitserscheinungen wahrnehmbar! Ist es also nach unserer Ansicht nicht natürlicher, anzunehmen, dass solche Menschen vor den Krankheitserscheinungen nicht plethorisch, sondern gesund waren, und dass die etwa auftretenden Krankheitserscheinungen durch wirkliche Krankheiten eingeleitet wurden? Freilich müssen diese erst jedesmal bestimmt werden; denn mit der Bezeichnung eines Erkrankens mit Plethora weiss man gerade so viel, wie nichts. Nach Andral soll das Blut bei Plethora

folgende Eigenschaften haben: Bei deutlich ausgesprochenen Fällen von Plethora (très-caractérisée???) war die Fibrine nicht vermehrt, zeigte die Ziffer 2,7. Bei einigen dieser Leute kamen noch keine Krankheitserscheinnngen vor, und Andral liess denselben bloss zur Verhütung einer möglichen Krankheit Blut entziehen! Man wird sich, wie wir glauben, nach einiger Zeit wundern, wie es einmal möglich war, gesunden Menschen Blut zu entziehen! Der Wahn, dass die Ärzte Krankheiten verhüten sollen, ist auch so ziemlich vorüber; nur die Autoren über die sogenannte allgemeine Pathologie, welche eigentlich keine Pathologie genannt werden sollte, haben diesen Aberglauben noch beibehalten. Man soll verhüten, was noch nicht da ist! Es ist diess etwa so viel, als wenn man in den Naturwissenschaften sagen wollte: man solle auch diejenigen Naturobjecte einer Betrachtung unterwerfen, die noch nicht vorhanden sind u. s. w. Bei anderen Individuen fand Andral folgende Erscheinungen: Schwindel, Ohnmachten, Herzklopfen, Dyspnöe, Injection der Conjunctiva und des Gesichtes u. s. w. Auch aus diesen Erscheinungen lässt sich nach unserer Ansicht natürlich keine Diagnose machen, und es ist gleichfalls schwer zu rechtfertigen, auf solche unbestimmte und unzureichende Angaben gestützt die Kranken mit Blutentziehungen zu behandeln. Überdiess ist es aus der Beschaffenheit des beschriebenen Blutes so wie aus den zwar mangelhaften Erscheinungen nach unserer Ansicht wahrscheinlich, dass die meisten der von Andral auf Plethora behandelten Menschen, wenn man überdiess die Gesunden abzieht, im Anfange des Typhus begriffen waren, weil die bei Typhus nach Andral vorkommende Beschaffenheit des Blutes (pag. 65) mit jener bei der Plethora am meisten Ähnlichkeit hat; sie sind bloss nach dem Grade oder nach der verschiedenen Dauer des Erkrankens verschieden. Bei Plethora nach Andral ist nämlich das Blut einfach eingedickt, bei Typhus jedoch, d. i. bei einem remittirenden Verlaufe, durch theilweise Aufnahme von Wasser auch defibrinirt. Da also nach Andral's Ansicht die Fibrine bei Plethorischen nicht einmal die normale Ziffer erreicht, was wir jedoch gleichfalls in Rücksicht der Mannigfaltigkeit der unter diesem Namen begriffenen Zustände für unrichtig halten: so soll darin die Ursache liegen, dass die Plethorischen weniger zu Entzündungen (inflammations???) geneigt sind. Die organischen Stoffe der Blutflüssig-

keit sollen bei der Plethora unverändert sein. Die Zahl der Blutkörperchen wird jedoch grösser; bei 31 Venäsectionen (!) war sie im Mittel 141, am geringsten 131, am grössten 154. — Sonach sagt Andral: „Das Blut der Plethorischen unterscheidet sich von jenem der Gesunden durch eine grössere Zahl von Blutkörperchen und durch eine bedeutende (beaucoup moindre) Verminderung der Quantität des Wassers." — Nach unserer Ansicht ist diess die Eindickung des Blutes im Anfange sogenannt fieberhafter Krankheiten. Andral beschrieb es, wie folgt: „Vor der Gerinnung ist es dunkler gefärbt; nach der Gerinnung ist das Serum mehr oder weniger getrübt; der Blutkuchen ist gross (large, volumineux), enthält viel Serum und ist von mittlerer Festigkeit; keine crusta phlogistica, höchstens findet man an seiner Oberfläche ein dünnes, durchsichtiges, opalisirendes Häutchen, wenn das Blut gut geflossen ist." Wir glauben, dass dieses Blut am häufigsten bei jugendlichen, rüstigen Menschen im Anfange des Typhus vorkömmt. — Hierauf leitet Andral im Sinne der alten Pathologen von der beschriebenen Beschaffenheit des Blutes die wahrnehmbaren Erscheinungen ab, sie sollen überhaupt in einem vermehrten Leben (surabundance de vie!!!) bestehen! La circulation est rapide, le coeur bat avec force! — Nur glaubt Andral, dass bei dieser Plethora nie ein Geräusch (bruit de souffle) weder im Herzen noch in den Arterien vorkommen könne. Und wenn man weiss, dass Andral diese Geräusche nur bei Verminderung der Zahl der Blutkörperchen aufkommen lässt, so wird es auch klar, warum solche bei der Plethora nicht vorkommen dürfen! — Wir wollen hierauf nur bemerken, dass unter den genannten Verhältnissen des vermehrten Lebens Geräusche im Herzen fast constant vorkommen, als: im Anfange von Typhus, Pneumonie, acuten Rheumatismen u. s. w. Wir wollen nur noch bemerken, dass Andral die oben genannten Erscheinungen, als: Schwindel, Ohrensausen, Nebelsehen, Funkensehen auf eine geistreiche Weise (!) von der durch das Gehirn laufenden, grösseren Zahl der Blutkörperchen abhängig und erklärlich macht, und dass er sich von seiner Erklärungsweise nicht etwa durch den Umstand abschrecken lässt, dass bei der Anämie, wo die Zahl der Blutkörperchen bedeutend unter der Norm sein soll, gleichfalls dieselben Erscheinungen vorkommen, weil er gerade nachgewiesen zu haben glaubt, dass die entgegengesetzten Ursachen im

menschlichen Organismus dieselben Wirkungen haben können!!! — Dann sollen bei dieser Plethora häufig Blutungen vorkommen. Wir glauben, es dürften diese Blutungen das bei Typhus vorkommende Nasenbluten sein. — Nach Andral sollen bei der Plethora die Venäsectionen besonders heilsam sein, weil, wie wir diess bereits oben beleuchtet haben, durch Aderlässe insbesondere die Blutkörperchen frei gelassen werden! Wenn bei plethorischen Menschen Entzündungen vorkommen, so haben die Aderlässe bloss Einfluss auf die Plethora, jedoch wenig auf die Entzündung. Warum? Weil nämlich nach Andral die Entzündung in einem Überschusse an Fibrine besteht und weil die Aderlasswunden zum Unglücke für die Entzündungen den Eigensinn haben, den Faserstoff nicht auszulassen! Auf solche Angaben lässt sich in der That nicht antworten! Wo man immer für irgend eine Erscheinung entgegengesetzte organische Bedingungen gefunden zu haben glaubt, sollte man doch vernünftiger Weise einsehen, dass weder die eine noch die andere die Erscheinung erklären können, dass demnach in unserem Falle der Schwindel, das Ohrensausen u. s. w. weder von einer grösseren noch kleineren Zahl von Blutkörperchen abhängen.

Wenn die Zahl der Blutkörperchen unter die normale Ziffer derselben herabfällt, so soll dieser Zustand nach Andral die Anämie constituiren, deren Grade durch die Grade dieser Verminderung der Blutkörperchen bestimmt werden. So kann also nach Andral in den genannten Krankheiten beim Unverändertbleiben der übrigen Blutelemente (s'isolant de tous les autres) die verschiedene Zahl der Blutkörperchen auch der Grund verschiedener Krankheiten werden. Bei 16 anfangenden Anämien hatten die Blutkörperchen im Mittel die Ziffer 109; bei 24 ausgesprochenen Fällen die Ziffer 65. — Bei Schafen soll dieser Zustand häufig und in einem stärkeren Grade vorkommen; Andral fand nämlich in einem Falle die Zahl der Blutkörperchen auf 15 herabgesunken, während beim Menschen die geringste Zahl als 28 gefunden wurde. — Bei der sogenannten spontanen Anämie (Chlorosis) sollen bloss die Blutkörperchen vermindert sein, während der Faserstoff und die festen Bestandtheile des Blutserums (Albumen) ihre gewöhnliche Ziffer behalten. Bei Anämien nach Blutverlusten sollen in der Regel auch nur die Blutkörperchen verringert sein, nicht die Fibrine, worüber wir auf die Angaben über die Wir-

kung der Venäsection verweisen. Bei profusen Hämorrhagien soll sich diess jedoch anders verhalten. So fand Andral nach einer bedeutenden Metrorrhagie folgendes Blut: In 1000 Theilen waren 21 Antheile Blutkörperchen, 1,8 Fibrine, 61 Albumen, 915 Wasser. — Wir sind der Ansicht, dass in diesem Falle das Blut erst einige Stunden oder vielleicht Tage nach der Metrorrhagie untersucht wurde, also zu einer Zeit, wo bereits viel Wasser in den Circulationsapparat aufgenommen worden ist; denn wie könnte die unmittelbare Wirkung einer Hämorrhagie so veränderte Proportionen des Blutes verursachen? — Wie wäre es möglich, dass bei einer Hämorrhagie, sowie beim Aderlasse, die einzelnen Elemente des Blutes in einer zu ihrer normalen Ziffer unverhältnissmässigen Menge sich verlieren sollten? So sind wir ferner der Ansicht, dass auch bei der sogenannten spontanen Anämie die sämmtlichen Blutbestandtheile in einer zu ihrer Ziffer proportionalen und gleichen Quantität vermindert sind; dafür wird jedoch Wasser in den Circulationsapparat aufgenommen, und die Krankheit ist derjenige Zustand, den wir als Defibrination bereits mehremale besprochen haben. Das Wort Anämie ist ohnediess ganz unrichtig, und die von Andral angegebenen Zahlen bei derselben beruhen sämmtlich auf Rechnungsfehlern und der unzureichenden Untersuchungsmethode. Immer bleibt es schwer, die Zahl der Blutkörperchen zu bestimmen; die Abnahme der Fibrine ist wegen ihrer geringen Ziffer schwierig nachzuweisen u. s. w. — Nach Andral kommen leichtere Grade der sogenannten Anämie bei Mädchen, Schwangeren, bei Männern, bei der Bleivergiftung vor, und zwar soll bei diesen Fällen nur die Zahl der Blutkörperchen abnehmen, die Fibrine und das Albumen unverändert bleiben. Wir halten auch diese Fälle für Defibrination. Nur müssen wir bemerken, dass die bei jungen Männern vorkommende Defibrination nach unserer Beobachtung, wenigstens in ihren höheren Graden, nie zu der sogenannten spontanen (Chlorosis) zu rechnen ist, sondern sie ist immer von anderweitigen Zuständen abgeleitet als: von langwierigen Diarrhöen, Nasenbluten und Blutungen überhaupt, Tuberculosis und anderen Krankheitsprocessen. Wir fanden bis jetzt die sogenannte spontane Defibrination des Blutes nie bei jungen Männern, die höheren Grade derselben waren constant durch Tuberkulose eingeleitet. Andral beschreibt die Beschaffenheit des gelassenen Blutes bei der Anämie, wie folgt: Der Blut-

kuchen ist klein und schwimmt in einer bedeutenden Quantität eines klaren Serums; dieser Blutkuchen ist fest und derb und kann sogar an seiner Oberfläche ein Fibringerinsel so wie bei der Pleuritis oder beim acuten Rheumatismus darbieten; die Festigkeit des Blutkuchens soll überdiess, sowie sein Fibringerinsel, mit dem Grade der Anämie wachsen. Das Fibringerinsel an der Oberfläche dieses Blutkuchens soll davon herrühren, dass die Ziffer der Fibrine zu jener der Blutkörperchen grösser geworden ist, sie entsteht also durch diese relative Zunahme des Faserstoffes, und bei der Plethora soll sie auch der verschiedenen Verhältnisse der Blutbestandtheile wegen fehlen. Hierüber müssen wir bemerken, dass die gegebenen Eigenschaften unseren Angaben über Defibrination entsprechen; nur die Bildung der Crusta phlogistica bleibt unerklärlich, und uns fehlen überdiess alle Erfahrungen, um die Richtigkeit dieser Angabe bestättigen zu können. Die Bildung der Crusta phlogistica ist jedoch auch noch bis jetzt nicht ganz erklärt worden. Im Anfange eines Typhus oder einer Pneumonie kann das gelassene Blut dieselben Eigenschaften darbieten. Der Blutkuchen ist bei beiden gross, das Blutwasser gering, nur findet man an dem Blute des Pneumonikers häufiger eine Crusta phlogistica und den Blutkuchen derber. Wir glauben nicht, dass sich diese Verschiedenheit der genannten Venäsectionen aus verschiedenen Verhältnissen des Faserstoffes erklären lässt; diese sind überdiess auch nicht so leicht nachweisbar, und wir sind demnach geneigt, die genannten Verschiedenheiten bis jetzt als unerklärt zu betrachten. Die Beobachtung, dass der voluminöse Kuchen im Anfange eines Typhus eine gleichförmige Consistenz darbietet, während jener einer Pneumonie unter dem oberflächlichen Faserstoffgerinnsel nach abwärts zunehmend weicher und fast zerfliessend gefunden wird, zeigt in beiden ohnediess ein verschiedenes Gerinnen des Faserstoffes, welches ohne Zweifel auch eine verschiedene Beschaffenheit desselben beurkundet. — Auf keinen Fall ist es die verschiedene Quantität des Faserstoffes, welche diese verschiedene Beschaffenheit des gelassenen Blutes erklärt. — Dasselbe müssen wir von dem oberflächlichen Blutgerinsel bei der Anämie sagen; auf keinen Fall kann das von Andral angenommene Verhältniss der Blutkörperchen und der Fibrine diesen Umstand erklären, weil dasselbe ohnediess nicht bewiesen und unrichtig ist, und demnach etwas

anderes auch nicht erklären kann. Andral's Angaben über die Auscultation der Arterien bei Anämischen werden wir bei der Auscultation der Gefässe betrachten.

Wir kommen zur Untersuchung des Blutes bei Pyrexien und Inflammationen. Wir behalten desswegen diese zwei Benennungen, um Andral's Denkungsweise so viel als möglich treu zu bleiben. Es ist diess das schwierigste Thema, es ist voll von Irrthümern, und häufig sind die Ansichten Andrals von der Art, dass man glauben möchte, es haben sich bereits die Gräber geöffnet und es hielten die Schatten des alten Pinel und Johann Peter Frank unter uns ihre alten Vorlesungen! — Was sind nach Andral die Pyrexien? — Die Pyrexien bilden, behauptet er, eine grosse Classe von acuten Krankheiten, und man wollte sie umsonst mit den Inflammationen vermengen; sie unterscheiden sich durch ihre Ursachen, Symptome, die Eigenthümlichkeiten der durch sie herbeigeführten Änderungen der festen Theile, durch das spätere Auftreten dieser Änderungen im Verlaufe der Fieber und eine eigene Blutmischung. — Diese Unterschiede sind nach unserer Ansicht so allgemein, dass sie auf eine jede beliebige Gruppe der verschiedensten Krankheiten passen müssen, dennoch auch nichts beweisen. Bei den Pyrexien soll man ausser dem Fieber auch nichts anderes nothwendig finden müssen (la fievre, qui accompagne les pyrexies, ne reconnait ni dans les solides, ni dans le sang, aucune altération constante, qui puisse en rendre compte). — Wenn man jedoch welche Veränderungen in den flüssigen oder festen Theilen findet, so sind sie bloss die Wirkungen einer unsichtbaren Ursache, welche den Organismus beherrscht (des effets d'une cause plus cachée, qui domine l'organisme)! Wir wollen lieber diese unsichtbare Kraft, welche in den Pyrexien so gewaltig unseren Organismus beherrscht und welche sich wahrscheinlich unvorsichtiger Weise von Andral ausspähen liess, fahren lassen und zu den Wirkungen derselben übergehen. Das Blut soll bei den Pyrexien entweder die normale Ziffer der Fibrine darbieten, oder aber eine solche Verringerung der Fibrine zeigen, wie diess bei kei-

ner anderen Krankheit vorkömmt. Dieser Unterschied in der Ziffer der Fibrine soll uns die von undenklichen Zeiten angenommene Differenz der Pyrexien in sthenische und asthenische, oder wie Andere sich ausdrücken, in inflammatorische und nervöse oder putride, typhöse u. s. w. anzeigen. Diese Pyrexien erkennt man jedoch erst dann, bis Andral die eine oder andere genannt hat; sie sind: Typhus, Variola, Scarlatina, Morbilli, Purpura haemorrhagica, acuta (pourpre haemorrhagique aigu). — Da staunt man erst, wie es Jemanden einfallen kann, so differente Krankheiten wie die genannten mit einem Namen Pyrexie bezeichnen zu wollen; es hat nämlich keine mit der anderen etwas gemein, ausser dass sie alle Krankheiten sind, welche von einem raschen Verfalle des Körpers und Abmagerung, d. h. von einem sogenannt fieberhaften Zustande begleitet werden können, wie diess bei den Inflammationen und bei vielen anderen Krankheiten gleichfalls vorkömmt, im übrigen ist die eine von der anderen eben so verschieden, als z. B. die Pneumonie von der Pleuritis, vom Magenkrebs, von einer tuberkulösen Lymphdrüse, von Bright'schen Nieren, u. s. w. Also das, was den Pyrexien gemeinschaftlich zukömmt, ist zur Charakteristik einer Classe oder zur Construirung einer Krankheitsgruppe ganz und gar untauglich, weil es bei jeder Krankheit vorkommen kann, und weil auch die genannten Krankheiten, als: Typhus, Variola, Scarlatina u. s. w. ganz ohne Fieber verlaufen können. Wenn die ältesten Pathologen, wenn Pinel, J. Peter Frank und andere Pathologen der neuesten Zeit von Fiebern als einer eigenen Classe von Krankheiten sprechen: so liegt diess darin, dass diesen Pathologen die Einsicht in den Begriff der Krankheit überhaupt fehlte; desswegen haben sie auch eine gewisse Gruppe von Symptomen, welche bei Typhus, Variola, Pneumonie, Pleuritis, Tuberculosis, Morbus Brightii, Infiltratio carcinomatosa u. s. w. vorkommen kann, zu einer eigenen Krankheitsfamilie erhoben und diese Krankheiten einer unsichtbasen Macht oder, wie Andral sagt, einer causo plus cachée zugeschrieben. — Der Grund der Erscheinungen, welche das sogenannte Fieber charakterisiren, liegt, wie wir diess bereits in jeder Rücksicht bewiesen haben, in einer mehr oder weniger raschen, durch die Abnahme der flüssigen Theile bedingten Eindickung des Blutes, welche Eindickung jedesmal, wenn sie

einen gewissen Grad erreicht und die nöthige Zeit fortgedauert hat, verschiedenartige Exsudationen einleitet. Beim Stillstande derselben wird das übriggebliebene Blut durch Aufnahme von Flüssigkeiten verdünnt oder defibrinirt, wie diess auch dann jedesmal geschehen muss, wenn die Abnahme oder Eindickung des Blutes langsam vor sich geht, wo nämlich continuirlich dem Verluste proportional Wasser in den Circulationsapparat aufgenommen wird. Da bei einer durch längere Zeit fortgesetzten Erkrankung die Abnahme oder Eindickung des Blutes viele Stillstände machen kann, welchen eben so vielfache Exsudationen und zwischen denselben stattfindende Nachlässe der sogenannten fieberhaften Erscheinungen und mehr oder weniger ausgesprochene Zeichen verschiedener Grade der Defibrination entsprechen, wie diess z. B. bei einer durch verschiedene Grade sich auszeichnenden pneumonischen Infiltration, oder noch deutlicher im Verlaufe einer tuberkulösen Erkrankung der Fall ist: so ergibt sich von selbst, dass im Verlaufe einer solchen Krankheit die Beschaffenheit des Blutes sich vielfach ändern müsse. So kann ein Typhus, eine Scarlatina, Variola u. s. w. ohne eine nachweisbare Veränderung des Blutes verlaufen; sie müssten folglich dann Pyrexien ohne Fieber genannt werden; so kann in anderen Fällen das Blut während dieser genannten Krankheiten zu verschiedenen Zeiten auch verschiedene Charaktere darbieten. So kann im Anfange eines Typhus, einer Scarlatina, Variola u. s. w. das Blut eingedickt sein; aus der Ader gelassen ist es schwarz und dick, bildet also einen umfänglichen Kuchen, der von wenig Serum umgeben ist. Nach einigen Tagen kann das Blut bei denselben Krankheiten so beschaffen sein, wie bei der von Andral als Anämie, von uns als Defibrination bezeichneten Erkrankung u. s. w. angegeben wurde. — Wenn unter gewissen Verhältnissen das Blut bei Typhus, bei der Variola, beim Scorbut u. s. w. auch dasjenige Aussehen, welches unter dem Namen der Dissolution oder scorbutischen Beschaffenheit bekannt ist, annehmen kann: so ist es hiemit durchaus nicht bewiesen, dass diese Beschaffenheit durch quantitative Verschiedenheiten der Fibrine bedingt sei; es kann nämlich hiebei die Fibrine im Blute eine quantitative Veränderung erlitten haben, welche wir nicht näher kennen, und welche uns die Nachweisung der Quantität der Fibrine bis jetzt unmöglich macht. Es können auch andere Elemente im Blute vor-

kommen, welche die Charaktere der Fibrine ändern, wie diess bei organisch-chemischen Processen häufig vorkömmt u. s. w. Gibt man in ein frisch gelassenes Blut eine hinlängliche Portion von Glaubersalz oder von Nitrum, so wird die Bildung der Placenta verhindert, und auch beim Schlagen eines solchen Blutes bekommt man kein Fibrin. Wenn also solche und ähnliche Verhältnisse während des Lebens vorkommen, ist da die Verminderung der Fibrin die Ursache der normalen Gerinnung des Blutes? — Wie lässt sich nämlich annehmen, dass sich in solchen Fällen die Fibrine aus dem Blute verloren hätte, da doch die Zahl der Blutkörper, des Albumens u. s. w. nicht bedeutend verändert wurden? Überdiess ist bekanntlich die scorbutische Beschaffenheit des Blutes nicht bloss diesen sogenannten Pyrexien eigen, sie kommt auch ohne alles Fieber vor, sie findet sich gleichfalls im Verlaufe anderer Krankheiten, die man auch mit dem vagen Namen der Inflammation belegen könnte, und beweiset, dass Quantitätsverschiedenheiten der Fibrine nicht das Wesen der Pyrexien ausmachen können. In die grössten Widersprüche geräth Andral jedoch dadurch, dass er die fieberhaften Erscheinungen im Verlaufe einer Inflammation, welche ganz und gar dieselben sind wie bei seinen Pyrexien, und auch dieselbe von uns ausgesprochene Bedeutung haben, von einer Zunahme der Fibrine ableitet. Es soll also nach Andral eine und dieselbe Erscheinung bald durch eine Verminderung, bald durch eine Vermehrung der Fibrine bedingt sein, was ganz unlogisch ist und hinreichend beweiset, dass, wenn wir auch die quantitativen Verschiedenheiten der Fibrine als richtig, was sie nicht sind, annehmen würden, die Erscheinungen des Fiebers in keinem Falle weder von einer grösseren noch von einer geringeren Ziffer der Fibrine abgeleitet werden können, sondern ganz andere Ursachen haben müssen. — Bei dieser Erklärung hat Andral dieselbe logische Unrichtigkeit begangen, wie bei der Erklärung des Schwindels, Ohrensausens, Nebelsehens u. s. w., bei plethorischen und anämischen Individuen, nach welcher nämlich diese Erscheinung bald in einem Überschusse, bald in einer Verminderung der Blutkörperchen bedingt sein soll. Andral will auf die Entdeckung eines sogenannten Gesetzes unseres Organismus, dass nämlich irgend eine bestimmte Erscheinung von entgegengesetzten Ursachen bedingt sein könnte, wie diess die eben genannten zwei

Erklärungsweisen gezeigt haben, gekommen sein, und andere Pathologen haben diess aus Mangel an Erfahrung, besonders jedoch aus Mangel eines richtigen Schlussvermögens angenommen und zum Schaden der Wissenschaft noch weiter getrieben und verbreitet. Nach unserer Ansicht lässt sich also eine Classe von Pyrexien nicht mehr vertheidigen; die fieberhaften Erscheinungen lassen sich aus Quantitätsverschiedenheiten der Fibrine nicht erklären, und es ist überhaupt an der Zeit, die Krankheiten nach denselben Grundsätzen zu classificiren, wie die Naturobjecte in den Naturwissenschaften. So finden wir z. B. in den Naturwissenschaften keine Verschiedenheit der Species, die von der Dauer oder der Zeit abhängig wäre; es ist nämlich, wenn man z. B. von Unterschieden einer Katze oder eines Hundes spricht, ganz gleichgiltig, wie alt das eine oder das andere dieser Thiere ist, während Thiere einer und derselben Species, z. B. die Pferde, durch Altersperioden unterschieden werden können. Dasselbe muss auch in der Pathologie geschehen. Es ist ganz unzweckmässig, von acuten und chronischen Krankheiten zu reden; es kann sich keine Krankheit von der andern durch ihre Dauer unterscheiden, sondern nur durch sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften, während irgend eine bestimmte Krankheit ein verschiedenes Alter haben kann. Eben so unzweckmässig ist es, die sogenannten Pyrexien acute Krankheiten zu nennen, und es bleibt z. B. ein Scorbut jedesmal dieselbe Krankheit, ob er rasch oder sehr langsam verläuft. Dasselbe gilt von jeder anderen Krankheit. Daraus ersieht man, wie unzweckmässig Andral verfährt, wenn er einen rasch verlaufenden Scorbut zu den Pyrexien rechnet, — wahrscheinlich desswegen, weil die alten Pathologen diesen und ähnliche Zustände unter dem Namen des Faulfiebers zusammengeworfen haben. Es hat die Pathologen aller Zeiten keine der sogenannten Krankheiten so beschäftigt, wie das Fieber oder die Pyrexien; ihr Dasein als selbstständige Krankheiten wurde bald geläugnet, bald vertheidigt, und jederzeit war die Verwirrung, wie man diess auch bei Andral sieht, so gross, dass man weder über den Begriff des Fiebers, noch über die demselben zukommenden Erscheinungen, noch über die Krankheiten, welche zu den Pyrexien gerechnet werden sollten, einig geworden ist. — Schon dieser Umstand hätte denkende Pathologen darauf führen sollen, dass das Object ihrer Untersuchung ein selbstständig nicht existirendes

sei, dass die verschiedensten Krankheiten ohne alle Veränderung ihrer physicalisch-chemischen Eigenschaften von den Fieberbewegungen bald begleitet, bald wieder nicht, werden können, wie diess der Typhus, die Scarlatina, Variola, Scorbut, Pneumonie, Tuberculosis, krebsige Infiltrationen u. s. w. nachweisen. Auch die Intermittens ist eine Krankheit, welche von den Fiebererscheinungen im Anfange nur zeitweise (Paroxysmus) begleitet wird, und auch bei der Intermittens bleiben im Verlaufe der Zeit die Paroxysmen endlich aus, die eigentliche Erkrankung des Blutes kann jedoch weiter schreiten und der Kranke an den Erscheinungen der Defibrination (hydrops) sterben, welche sich von der durch andere Krankheitsprocesse eingeleiteten durch eine enorme Vergrösserung der Milz auffallend unterscheidet, und nach welcher man die Krankheit zu jeder Zeit auch dann, wenn die Paroxysmen bereits ausgeblieben sind, als solche erkennt. — Die zeitweise bei der Intermittens auftretenden fieberhaften Erscheinungen sind nicht die Krankheit selbst, indem die Intermittens eine continuirliche Erkrankung ist, und im Verlaufe derselben die fieberhaften Erscheinungen endlich gänzlich aufhören und der Tod durch hohe Grade der Defibrination (hydrops) eingeleitet wird. Da die Pathologen die Intermittens nicht kannten und die im Anfange derselben vorkommenden Fiebererscheinungen für die Krankheit selbst gehalten haben, so nannten sie auch diesen Hydrops einen Hydrops post intermittentem, was ganz unrichtig ist. — Dieser Hydrops unterscheidet sich durch den enormen Milztumor von jedem anderen. Wiewohl gleich im Anfange einer Intermittens, bereits vor dem Auftreten der Paroxysmen, die Milz bei der Intermittens continuirlich an Volumen zunimmt: so ist im Anfange der Erkrankung die Nachweisung des Milztumors zur Diagnose einer Intermittenserkrankung desswegen nicht hinreichend, weil die Milz auch im Verlaufe anderer Krankheiten dieses mächtige Volumen erreichen kann, während enorme Milztumoren von 10 bis 20 Pfunden nur von Intermittens abstammen können. Die Intermittens ist eine selbstständige Krankheit, sie geht mit keiner anderen Combinationen ein, und es ist somit zur Diagnose einer Intermittens eine anhaltende Vergrösserung der Milz, Paroxysmen im Anfange der Krankheit, eine beständig sich steigernde Defibrination des Blutes, welche durch eine der Verminderung des Blutes proportionale continuirliche Aufnahme von Wasser in den Circulationsapparat

bedingt wird, und die Nachweisung des Nichtvorhandenseins einer anderen, die Schwere der Zufälle hinlänglich erklärenden Erkrankung unumgänglich nothwendig. Da die Pathologen die mit der Intermittens nicht nothwendig zusammenhängenden Paroxysmen für die Krankheit selbst hielten, so haben sie zur Intermittens vieles gerechnet, was eine ganz andere Krankheit ist. Wo also immer bei Nachweisung einer anderen Krankheit Paroxysmen vorkommen, welche mit jenen, die bei der Intermittens vorkommen können, viel Ähnlichkeit haben, ist es auch gewiss, dass diese Paroxysmen keine Intermittens anzeigen. Solche Paroxysmen kommen bei mehreren Krankheiten vor: am häufigsten sieht man dieselben im Verlaufe mancher Epidemien der febris puerperalis; ferner nach chirurgischen Operationen und bei anderen eiternden und jauchenden oder schlecht aussehenden Wunden und Geschwüren, bei der Heilung von Beinbrüchen; im Verlaufe der Tuberculosis; bei Verjauchung krebsiger Infiltrationen; beim Zerfallen pneumonischer Exsudate; bei eiterigen Infiltrationen der Zellgewebsstrata; bei der sogenannten Urämie; im Verlaufe eines endocardischen Processes; im Eiterungsstadium der Variola und ähnlichen Krankheiten. Die Pathologen, besonders der alten Zeit, haben häufig genug die genannten Fieberanfälle für Intermittens gehalten, und uns selbst ist es früher, ehe wir eine bessere Einsicht in die Intermittens uns verschafft haben, einigemal begegnet. Wo man also immer im Verlaufe einer der genannten Krankheiten der Intermittens ähnliche Paroxysmen findet, zeigen dieselben durchaus keine Intermittens an, sondern haben eine ganz andere Bedeutung. Dasselbe müssen wir von der sogenannten Intermittens anomala, maligna, subintrans u. s. w. behaupten, sie sind gewiss keine Intermittens, sondern bloss Fieberanfälle im Verlaufe einer der genannten Krankheiten. Die sogenannte Intermittens larvata ist gleichfalls ein von unserer Intermittens verschiedener Zustand. Schliesslich müssen wir bemerken, dass wir einigemale Intermittens bei Individuen gefunden haben, an welchen überdiess das Herz grösser und breiter nachgewiesen und am linken Herzen ein systolisches Geräusch bei Verstärkung des zweiten Tones an der Arteria pulmonalis wahrgenommen wurde. Die Intermittens verlor sich jedesmal beim Gebrauche des Chinins, und es blieben uns einige Zweifel übrig, ob die Valvula mitralis sufficient war oder nicht. Im Anfange einer heftigen Intermittenserkrankung

findet man auch manchmal geringere Infiltrationen der Lungen, welche sich durch einige Tage als leichtere pneumonische Infiltrationen darstellen können; in anderen Fällen ist constant Bronchialcatarrh nachweisbar und die genannten pneumonischen Infiltrationen scheinen bloss acute Ödeme zu sein, welche sich nach einigen Tagen verlieren. Sonach findet man mit den berührten Ausnahmen im Anfange der Intermittens ausser den Paroxysmen und einem continuirlich zunehmenden Milztumor kein anderes Organ erkrankt; nach und nach wird jedoch die Abmagerung des Körpers deutlicher, die Hautdecken erblassen, sind zu Schweissen geneigt, es treten auch andere Erscheinungen der Defibrination ein, als: Zunahme der Blässe der Hautdecken, seröse Infiltrationen des Zellgewebes, der Lungen, hydropische Ansammlungen im Peritonäum, in der Pleura, Pericardium, endlich bleiben die Paroxysmen aus, und der ausgebildete Hydrops beurkundet seine Abstammung durch den enormen Milztumor, der sich auch noch jetzt immer vergrössert. — Sonach haben wir nachgewiesen, dass diejenige Krankheit, welche man als den Typus des Fiebers betrachtete, nicht nothwendig von Fiebererscheinungen begleitet werden müsse, dass es eine Intermittens ohne Fieber gebe, dass bei der Intermittens sowohl in ihrem Beginne, als auch in ihren weit vorgerückten Graden die Fieberanfälle nicht vorkommen, und dass sonach die Classe der Pyrexien nur auf eine mangelhafte Kenntniss der pathologischen Vorgänge unseres Organismus basirt wurde; dass diese Pyrexien keine scharfe Kritik aushalten, und dass es endlich an der Zeit wäre, diesen Namen aus den pathologischen Schriften zu streichen, wenn man sich einmal von den Phantasien und dem Aberglauben unserer Wissenschaft losmachen will. Nicht mehr Sicherheit findet man bei den Pathologen über diejenigen Erscheinungen, welche dem Fieber als solchem angehören, oder welche das Fieber constituiren. Da nach unserer Nachweisung die organische Bedingung der Fiebererscheinungen in einer mehr oder weniger raschen, sich durch Verfall und Abmagerung des Körpers charakterisirenden Abnahme des Liquor sanguinis besteht: so folgt daraus, dass zu den Fiebererscheinungen nur solche gehören, welche von dieser Abnahme des Blutes abhängen, als: Zunahme der Färbung der Hautdecken und sichtbaren Schleimhäute, Vermehrung der Zahl der Pulsationen, Durst, das Gefühl

vom Austrocknen im Munde, Verminderung der normalen Ausscheidungen des Urins, Schweisses, der Schleimhäute, mehr oder weniger sichtbarer Verfall und Abmagerung des Körpers, mehr oder weniger wahrnehmbare Abnahme des Körpergewichtes; proportionale Eindickung des aus der Ader gelassenen Blutes. Der Umfang der Arterien kann natürlich ein verschiedener sein, weil auf denselben ausser der Quantität des Blutes auch noch andere Verhältnisse Einfluss haben. Das Colorit der Hautdecken variirt gleichfalls nach dem verschiedenen Grade der Eindickung des Blutes, welcher wieder theils von dem Grade des Fiebers, theils von der Beschaffenheit des Blutes vor dem Fieber abhängig ist. Kommen daher fieberhafte Erscheinungen an bereits defibrinirten Menschen vor, wie z. B. bei Tuberkulösen, so wird die Zunahme der Hautfarbe immer unbedeutend sein und jedenfalls in einem Missverhältnisse zur Zahl der Pulsationen und zur Temperatur der Hautdecken stehen. Diess sind die Erscheinungen, welche bei jedem fieberhaften Zustande gegenwärtig sind, und ohne welche eine fieberhafte Krankheit gar nicht denkbar ist. Die Pathologen haben von den genannten Erscheinungen die wichtigste, nämlich die mehr oder weniger rasch wahrnehmbare Abnahme des Körpergewichtes, ganz übersehen, so auch die Eindickung des Blutes, und in Fällen, wo sie dieselben beobachtet haben, wurden sie irrthümlich erklärt. Über die Zahl der Pulsationen waren die Pathologen auch ganz uneinig und wussten mit Sicherheit nicht anzugeben, ob dieselbe beim Fieber jedesmal vermehrt sein müsste. Der sogenannte Pulsus cephalicus, d. h. die normale Zahl der Pulsationen, wie sie öfter bei der Apoplexie u. s. w. beobachte wird, wo natürlich kein Fieber vorhanden ist, hat die Pathologen aus der Fassung gebracht. — Andererseits haben die Pathologen Erscheinungen dem Fieber zugeschrieben, welche zwar bei fieberhaften Zuständen häufig vorkommen, jedoch in keinem ursächlichen Zusammenhange mit dem Fieber als solchem stehen. So rechnen die Pathologen zum Fieber: die Wahrnehmung von Kälte und Hitze, die Gänsehaut, das Gefühl von Müdigkeit und Abgeschlagenheit, schlechten Schlaf u. s. w., welche Erscheinungen in gar keiner Beziehung zum Fieber stehen, wie diess die Beobachtung hinlänglich beweiset, da dieselben häufig fehlen oder nur

theilweise sich mit den fieberhaften Krankheiten combiniren, und auch wieder bei fieberlosen Krankheiten entweder insgesammt oder theilweise häufig genug vorkommen. So haben wir nachgewiesen, dass das sogenannte Fieber als solches, d. h. unabhängig von einem anderen Krankheitsprocesse, nicht besteht, dass ferner alle möglichen Krankheiten, als: Typhus, Scarlatina, Variola, Intermittens, Catarrhus, Scorbutus, Pneumonie, Pleuritis, Tuberculosis, krebsige Infiltrationen, Morbus Brightii u. s. w. von einem fieberhaften Zustande bald begleitet werden können, bald wieder nicht, und dass unter allen Verhältnissen, wo nur irgend eine Krankheit von einem fieberhaften Zustande begleitet wird, dieser jedesmal von derselben organischen Veränderung bedingt ist, d. h. vom Verlust des Liquor sanguinis. Also so verschieden auch die chemische Beschaffenheit des Blutes bei den genannten Krankheiten ist, so erleidet dasselbe jedesmal eine und dieselbe quantitative Veränderung, so oft sie von einem fieberhaften Zustande begleitet werden. Die chemischen Verhältnisse des Blutes erklären die Verschiedenheit dieser Krankheiten, die Verschiedenheit der betreffenden Exsudate u. s. w., während der besprochene Verlust des Liquor sanguinis die verschiedene Form dieser Krankheiten, d. h. ob sie mit oder ohne Fieber verlaufen, anzeigt.

Nach diesen Vorbemerkungen, zu welchen wir nach dem bisherigen Zustande der betreffenden Ansichten der Pathologen nothwendigerweise geführt wurden, kommen wir zu Andral's Ansichten über seine Pyrexien zurück.

Die physicalischen Eigenschaften des gelassenen Blutes sind nach Andral bei Pyrexien folgende: Das Serum und der Blutkuchen sind unvollkommen aus einander getreten, und daher scheint es, als ob das Serum im Verhältnisse zum Blutkuchen verringert wäre, der Blutkuchen ist also voluminös, fast von keiner Serosität umgeben, seine Ränder sind aber nie aufgeworfen, wie diess bei Phlegmasien der Fall ist; seine Consistenz ist jedesmal bedeutend vermindert, ja manchmal so, dass derselbe fast von selbst zerfliesst, das Serum entfärbt und in kleineren Stücken in demselben vorhanden ist. Diess ist der status dissolutionis der alten Pathologen, und dieser ist durch eine bedeutende Verminderung der Fibrine bedingt.

Überdiess soll diese Grösse des Blutkuchens auch davon abhängen, dass die Zahl der Blutkörperchen sich nicht verringert hat, ja sogar auch noch grösser sein kann. Hierüber müssen wir bemerken, dass zwar diese Beschaffenheit des Blutes bei verschiedenen Krankheiten vorkommen kann, dass es jedoch ganz unrichtig ist, dieselbe bloss durch eine Quantitätsveränderung der Fibrine zu erklären. Wir haben bereits oben angegeben, wie sich das Blut und die übrigen Organe während des ersten Anlaufes einer fieberhaften Krankheit verhalten, und wie sich dieser Befund im Verlaufe der Krankheit ändern könne. Überdiess hat Andral die Beschreibung dieses Blutes offenbar von Typhösen entnommen, und wie wir bereits bei der Plethora bemerkten, entspricht dieselbe nur einem späteren Stadio der Krankheit, so wie das Blut der Plethora im Anfange eines Typhus vorkommen kann. Die Charaktere dieses Blutes zeigen jedoch nicht das Fieber als solches an, sondern gehören zu einem Krankheitsprocesse, z. B. dem Typhus, dem Scorbutus u. s. w., welcher vom Fieber begleitet wird; denn nur die quantitativen Verhältnisse des Blutes (d. i. des liquor sanguinis) hängen mit dem Fieber als solchem zusammen, seine übrige Beschaffenheit gehört der vom Fieber begleiteten Krankheit an. Überdiess soll nach Andral das Blut bei Pyrexien keine Crusta phlogistica darbieten, ausser bei Complication eines Fiebers mit Phlegmasien. So fand Andral weder am Blute der febris inflammatoria (??), noch des Typhus, noch der Scarlatina, Variola eine Entzündungshaut. Darüber müssen wir gleichfalls bemerken, dass uns die Bedingungen der Bildung der Crusta phlogistica nicht ganz bekannt sind, dass blosse Quantitätsverschiedenheiten der Fibrine dieselbe durchaus nicht erklären, und dass das Fehlen derselben in den genannten Krankheiten nicht dem Fieber als solchem, sondern dem Krankheitsprocesse zuzuschreiben sei, wie diess auch das Vorhandensein der Crusta phlogistica bei Fiebern anderer Krankheitsprocesse (z. B. des acuten Rheumatismus) hinlänglich beweiset. Dass bloss quantitative Verhältnisse der Fibrine die Bildung der Crusta phlogistica nicht erklären, beweist auch folgende Beobachtung von Andral. Wenn bei der Variola die Eruption confluirend ist, und wenn Eiteransammlungen unter den Hautdecken oder in anderen Organen vorhanden sind, so kann sich am Blute eine Crusta phlogistica

bilden, sie hat jedoch immer einige Eigenthümlichkeiten; sie ist dann nämlich sehr weich, wie gelatinös, und wenn sie auch eine bedeutendere Mächtigkeit zu haben scheint, so kann man sie doch schnell in ein dünnes Häutchen dadurch verwandeln, dass man die in derselben infiltrirte Serosität ausdrückt. Also auch eine solche Crusta phlogistica zeigt offenbar ein anderes Gerinnen der Fibrine, und dieses weiset ohne Zweifel auf quantitative Veränderungen derselben hin. — Die unsichtbare Macht, welche unseren Körper im Fieber beherrscht, soll nach Andral dahin streben, die Fibrine des Blutes zu vernichten (tend à détruire), während dieselbe Macht bei den Phlegmasien durch neue Schaffung der Fibrine dieselbe im Blute vermehrt (tend à créer une nouvelle). Wenn diese unsichtbare Macht mit wenig Energie bei den Fiebern wirkt, so kann ihr unsere Ökonomie widerstehen, und die Fibrine vermindert sich nicht; wenn sie sich jedoch mit aller Kraft ansetzt (toute son intensité), und wenn überdiess dem Organismus die Kräfte fehlen, so geht die Zerstörung (destruction) der Fibrine rasch vor sich, wie diess bei Typhus und den fièvres éruptives geschehen kann. Wir halten es nicht für nöthig, solche unschmackhafte Phantasien zu widerlegen. — Unter den Erscheinungen der Fieber, welche mit der Verminderung der Fibrine unmittelbar zusammenhängen, stehen am ersten Platze die häufigen Blutungen, wie sie bei adynamischen und putriden Fiebern vorkommen, weil Andral überall, wo Blutungen bei der Variola, Scarlatina, Scorbutus acutus, beim Typhus vorhanden waren, jederzeit eine bedeutende Verminderung der Fibrine nachgewiesen hat und weil diese Blutungen desswegen nicht die Ursache der Verminderung der Fibrine sein können, da bei Hämorrhagien es Andral nicht zulässt, dass die Fibrine gleichfalls abfliesst, diess dürfen nämlich nur die Blutkörperchen thun! — Die Verminderung der Fibrine erlaubt nämlich den Blutkörperchen zu entweichen, oder wörtlich: „Il semble qu'alors une certaine diminution de la matière spontanément coagulable du sang ait pour effet de permettere aux globules d'abandonner plus facilement les vaisseaux qui les contiennent." In der That muss man die blühende Phantasie Andral's bewundern! Ferner sollen auch die häufigen hypostatischen Processe bei diesen Krankheiten von der Verminderung der Fibrine abhängen, wie diess bereits früher auch Magendie nachgewiesen haben soll. — Wir haben hiebei nur zu

bemerken, dass es durchaus nicht bewiesen sei, dass die Fibrine bei diesen Hämorrhagien und Stasen vermindert ist und dass diese Erscheinungen in anderen, höchst wahrscheinlich qualitativen Veränderungen des Blutes und anderen Ursachen begründet seien. In einem solchen Blute findet man bei seiner Gerinnung bloss wenig von gerinnendem Faserstoffe, während die ganze Solution sehr viel Albumin enthält. Da wir aber die Gesetze nicht kennen, nach welchen sich aus dem Liquor sanguinis bei der Gerinnung die Fibrine und das Albumin ausscheiden, und nicht einmal wissen, ob diese zwei Verbindungen jedesmal in einem bestimmten Verhältnisse zu einer bestimmten Mischung des Liquor sanguinis und zu einander stehen, so wie uns auch die Ursachen dieser verschiedenen Verhältnisse gänzlich unbekannt sind: so ist es bis jetzt sehr gewagt und gänzlich unwissenschaftlich, auf diese unsere unzureichende Einsicht in die Mischungsverhältnisse des Blutes noch überdiess höchst gewagte Hypothesen zu bauen. Merkwürdig sind jedoch folgende Angaben von Andral: „Es gibt eine eigenthümliche (toute particulière) Congestion, welche nur bei einem typhösen Zustande (l'état typhoïde) beobachtet wird, wobei es gleichgiltig sein soll, im Verlaufe welcher Krankheit sich dieser typhöse Zustand entwickelt (quelle que soit d'ailleurs la maladie pendant le cours de laquelle cet état ait pris naissance)! Gerade auf diese Weise sprach Pinel und J. Peter Frank! Wir glauben gegenwärtig solchen Angaben nicht mehr, weil der typhöse Zustand und Typhus für uns gleichbedeutend sind, und weil der Typhus eine selbstständige Krankheit ist, die von keiner anderen abgeleitet wird und im Verlaufe einer anderen Krankheit nicht vorkömmt. Die Ansicht von Andral ist die gröbste Ontologie, die man sich nur denken kann, aus ihr geht nämlich hervor, dass nach Andral bei jeder Krankheit ein typhöser Zustand vorkommen könnte, was ganz unrichtig ist. Wenn auch im Verlaufe vieler Krankheiten die Menschen besonders hinfällig werden, eine trockene Zunge, Fuligo, Delirien, Sopor, Zittern u. s. w. darbieten, so ist das bei ihnen desswegen kein Typhus, sondern immer noch die ursprüngliche Krankheit. — Diese eigenthümliche Congestion kömmt nach Andral in der Milz vor, sie wird hiebei ungewöhnlich voluminös, und ihre Zellen sind von einer weichen Materie erfüllt. Diese Erweichung der Milz soll durchaus nicht von einer Alteration

ihres Gewebes abhängen, sie rühre bloss von der Flüssigkeit der enthaltenen Materie ab, wie diess daraus erhellen soll, dass man eine solche Milz durch Waschen und Ausdrücken zur normalen Beschaffenheit zurückführen könne. Diese flüssige Materie einer solchen Milz soll das Blut selbst sein. Diese Beschaffenheit der Milz endlich soll den geringen Gehalt der Fibrine im Blute desswegen anzeigen, weil das Blut der Milz gerade dasselbe sein müsse, wie jenes im Körper. „Ainsi donc," sagt Andral, „l'augmentation de volume de la rate et son ramollissement, qui accompagnent certainement tout état typhoïde bien prononcé, peuvent être considérés comme l'effet d'une diminution de la fibrine du sang, et c'en est là une des manifestations." Die Erklärung eines solchen Milztumors ist ganz unrichtig. Eine der Art erweichte Milz lässt sich durch Waschen und Drücken nie wieder zur normalen Beschaffenheit bringen. Das Contentum einer solchen Milz ist nicht jenes des übrigen Gefässapparates, weil neben einer solchen Milz bedeutende Fibrinstränge im Herzen und in den grossen Gefässen vorkommen können, wie diess namentlich bei rasch lethal gewordenen Pneumonien der Fall ist. Dieses Contentum einer erweichten Milz befindet sich ferner ausserhalb des Circulationsapparates, und es ist ein Secret und nicht einfaches Blut, und Andral wurde zu seiner Ansicht durch irrige Vorstellungen vom anatomischen Baue der Milz, denen zufolge dieselbe, mit den cavernösen Körpern verglichen, in ihren Zellen das Blut frei ergossen enthalten soll, wie man diess aus seiner Beschreibung der Structur der Milz in der Clinique médicale sehen kann, verleitet. Die thatsächlich häufig vorkommende Verschiedenheit zwischen dem Inhalte eines Milztumors und dem Blute des Körpers, so wie der Bau der chronischen Milztumoren, widerlegt hinlänglich die Ansicht von Andral. Im Gegensatze zu den Pyrexien sollen nach Andral diejenigen fieberhaften Krankheiten stehen, welche sich durch eine constante Vermehrung der Fibrine charakterisiren, und bei welchen gleichzeitig in irgend einem Organe eine Phlegmasie vorhanden ist. Wenn wir auch vor der Hand von dem vagen Begriffe Phlegmasie, Inflammation, Entzündung, die insgesammt entweder alles, oder auch gar nichts bedeuten können, absehen: so finden wir bereits in diesen Angaben mehrere Unrichtigkeiten. Die Entzündungen sind nicht nothwendig fieberhafte Krankheiten, so wie diess keine der

uns bis jetzt bekannten Krankheiten sein muss; die Beschaffenheit des Blutes variirt auch bei Entzündungen nach dem Verlaufe, der Dauer und anderen Verhältnissen. Die Fibrine ist bei heftig verlaufenden Entzündungen nur relativ vermehrt, das Blut ist nämlich bei solchen Entzündungen im geraden Verhältnisse zur Raschheit der Abmagerung oder der Abnahme des Körpergewichtes mehr oder weniger eingedickt, und kann später, nachdem die Abnahme des Blutes einhielt, verschiedene Grade der Defibrination darbieten. Um jedoch im gegebenen Falle einzusehen, was eigentlich Andral unter einer Phlegmasie versteht, müssen wir wieder aufsuchen, welche Krankheiten unter diesem Namen subsumirt wurden. Da figuriren unter den Phlegmasien: Pneumonie, Erysipelas, Rheumatismus acutus, Amygdalitis, Stomatitis, Bronchitis, Peritonaeitis u. s. w., also jedenfalls nicht gleichartige Krankheitsprocesse. Es ist gewiss sehr schwierig, einen dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft angemessenen Begriff von dem obsoleten und in jeder Beziehung unpassenden Zeichen Inflammation, Entzündung aufzustellen. Dass eine Hyperämie oder Stase erst dann Entzündung genannt wird, wenn aus derselben eine Exsudation hervorging, ist allgemein angenommen; welche Beschaffenheit eines Exsudates der Entzündung und welche anderen Processen angehört, diess zu entscheiden, ist häufig in der Praxis eben so schwierig, wie in der Theorie. Wir glauben, dass zum Begriffe der Entzündung fibrinhältige Exsudationen nothwendig sind, und dass Entzündungsproducte überhaupt während der ganzen Dauer ihrer Existenz nur diejenigen Eigenschaften darbieten müssen, welche dem sogenannten Hydrops fibrinosus oder der Exsudation des Liquor sanguinis oder der Blutflüssigkeit zukommen. Sie müssen also mehr oder weniger spontan gerinnbar sein und können als solche in der Form der feinsten Moleküle wieder in den Kreislaufsapparat zurückgeführt werden (Resolution); oder sie können eitrig zerfallen und als solche entweder eingedickt und abgekapselt oder aber auch nach aussen entleert werden; oder das Exsudat kann auf dem Wege der Organisation sich zur Faser verwandeln. — Solche Exsudate können weder Tuberkel- noch Krebsmaterie bilden, und diese beiden Exsudationen setzen bereits ursprünglich ein chemisch verschiedenes Plasma voraus. — Der Sphacelus ist keinem Exsudate als solchem eigenthümlich, und kann jede Exsudation, so wie andere normale Gewebe zer-

stören; er ist ein Absterben oder ein faulendes Zerfallen einer jeden Materie, wenn dieselbe entweder in Folge einer schlechten Ernährungsflüssigkeit oder durch Hemmung der Zuleitung der Ernährungsflüssigkeit nicht weiter bestehen kann. Aus dieser Begriffsbestimmung ersieht man auch, dass die nach Andral aufgezählten Inflammationen nicht gleichartige Zustände sind. Bei der Bronchitis, Stomatitis, Amygdalitis besteht nämlich eine andere Exsudation als bei der Pneumonie, bei dem Rheumatismus acutus, bei der Peritonäitis; sie verhalten sich eben so, wie der Hydrops serosus zum Hydrops fibrinosus oder wie das Blutserum zum Liquor sanguinis. Überdiess kann nach Andral eine Pneumonie sich sehr leicht in Tuberkelmaterie verwandeln; die sogenannte Gastritis chronica, — welche eine Collectivbezeichnung aller bis jetzt bekannten Krankheiten des Magens und vieler anderer Zustände anderer Organe ist und welcher die widersinnigsten pathologischen Ansichten anhängen, — kann sehr leicht in Magenkrebs übergehen u. s. w. Der Process an der Magenschleimhaut nach Einwirkung ätzender Säuren ist nach Andral gleichfalls eine Gastritis, und auch diese kann sogar mit der Zeit in einen Magenkrebs übergehen. Die Verbrennung der Hautdecken ist nach Andral eine Dermatitis; atheromatöse Arterien sind nach seiner Behauptung eine Arteriitis, und so gibt es gar keine wahrnehmbare Alteration irgend eines Organes, die nicht eine Inflammation wäre, oder wenigstens von einer solchen abstammte!! O tempora! O mores! — Unserer Ansicht nach wird es in unserer Wissenschaft nicht früher zum Frieden kommen, dieselbe also nicht früher gedeihlich fortschreiten, bis die obsoleten Namen, als: Irritation, Fieber, Entzündung u. s. w. aus derselben verbannt sein werden, weil ihr jedesmaliger Gebrauch nach dem logischen Gesetze der Resuscitation jedesmal mehr oder weniger Gerülle aus der alten Rüstkammer wieder hervorruft, und zum Nachtheile der leidenden Menschheit die alten Löschanstalten, d. h. den verderblichen sogenannten apparatus antiphlogisticus in Bewegung setzt.

Andral findet die Definition der Entzündung von Meckel als richtig, welcher dieselbe als eine Congestion mit dem Streben nach einer neuen Production (une congestion avec tendance à une production nouvelle) aufstellte. Andral bezieht diese Neubildung auf die Vermehrung der Fibrine im Blute, was

Meckel nicht sagen wollte. Nach unserer Ansicht ist diese Definition offenbar zu weit, und in derselben eine jede Neubildung, mithin nicht bloss alle Arten von Exsudaten, sondern sogar jede Secretion, und somit auch die Ernährung einbegriffen. Eine so weite Definition der Entzündungen erklärt auch die vielen Unrichtigkeiten, welche das Wort Entzündung, wenn es in diesem Sinne genommen wird, mit sich führen muss, und wie auf diese Art Tuberkeln, Krebse und anderweitige pathologische Producte als zur Entzündung gehörig und als Ausgänge der Entzündung irriger Weise betrachtet werden. Was die Ansichten Andral's über die Bildungsweise der Crusta phlogistica betrifft, so haben wir uns bereits darüber ausgesprochen, dass quantitative Verschiedenheiten der Fibrine allein dieselben nicht erklären. — Andral gibt an, dass bei hungernden Thieren die Fibrine im Blute jedesmal eine höhere Ziffer erreiche und zwar so, wie bei den Entzündungen. Es soll diess ganz natürlich sein, wenn man den Zustand des Magens bei solchen Thieren betrachtet. Der Magen verhungerter Thiere soll nämlich die deutlichsten Spuren der Entzündung darbieten (des altérations de la nature phlegmasique la plus evidente!), als: intensive Röthung, Erweichung, häufige Geschwüre. Hierüber müssen wir bemerken, dass die angegebene Alteration des Magens von dem, was wir als Entzündung angegeben, und was dafür in jetziger Zeit allgemein gehalten wird, durchaus verschieden, und dass die Natur der genannten Alterationen eine andere ist. — Für Andral muss es natürlich sehr interessant sein, dass das Hungern eine Gastritis bewirken könne, weil seiner Behauptung nach viele und insbesondere gewürzhafte Speisen und hitzige Getränke gleichfalls Gastritis verursachen. Darin fand Andral nämlich sein bereits oben besprochenes Gesetz wieder bestätiget! Wir müssen jedoch hiebei bemerken, dass wir der Meinung sind, dass Andral eine Gastritis im von uns gegebenen Sinne entweder noch nie zu beobachten Gelegenheit hatte, oder dieselbe überhaupt nicht kennt. Weder die eine noch die andere der genannten Ursachen kann als solche eine Gastritis verursachen, wie diess bereits daraus hervorgeht, dass sowohl das Hungern als auch das Übermass an Nahrungsstoffen dieselbe hervorrufen könnten. Was Andral in ähnlichen Fällen für eine Zunahme der Fibrine ansieht, ist gleichfalls nichts anderes, als bedeutendere Grade von Eindickung des Blutes, wie diese

beim Hungertode natürlich eintreten muss. Andral's Angaben über die Beschaffenheit des Blutes bei drei verhungerten Hunden bestättigen überdiess unsere Ansicht. Der erste Hund bekam keine Nahrung und kein Getränk, und starb nach 20 Tagen. Sein Blut hatte vor dem Versuche in 1000 Theilen 2,3 Fibrine; am 7. Tage des Versuches 3,9; am 13. Tage jedoch 4,5. Der zweite Hund starb am 17. Tage des Versuches, er bekam keine Nahrungsmittel, jedoch Wasser zum Trinken. Sein Blut hatte vor dem Versuche 2,2 Fibrine; am 7. Tage des Versuches 2,9; am 13. Tage 4,0. Der dritte Hund bekam nur eine unzureichende Nahrung, nämlich jeden Morgen eine mässige Portion Suppe. Sein Blut hatte vor dem Versuche 1,6 Fibrine; am 7. Tage des Versuches hatte das Blut 1,8 Fibrine; am 21. Tage 3,3. Bei diesem Hunde war der Magen bloss mässig geröthet und nicht alterirt, und Andral glaubt, dass bei diesem Hunde auch die geringe Vermehrung der Fibrine diesem Zustande des Magens entspreche. Vorerst müssen wir bemerken, dass Andral früher die Hunde hätte wägen sollen und so auch im Verlaufe des Versuches; dann hätte die progressive Abnahme des Körpergewichtes mit aller Genauigkeit angezeigt, was die steigende Ziffer der Fibrine für eine Bedeutung habe; ferner hätte Andral die Färbung der Schleimhäute, der Muskulatur u. s. w. mit den Verhältnissen der Blutkörperchen zum Liquor sanguinis u. s. w. vergleichen sollen. — Ferner müssen wir wiederholen, dass bei diesen Hunden der Zustand des Magens keine Entzündung war, dass derselbe in keinem Zusammenhange mit der Ziffer der Fibrine steht, und dass die angegebenen Veränderungen des Blutes, wenn wir sie auch als richtig zugeben, der durch die Entziehung der Nahrungsmittel hervorgebrachten Eindickung des Blutes proportional waren. — Wir sind also der Meinung, dass diese Versuche die Ansichten Andral's über die Verhältnisse der Fibrine widerlegen, dass sie zwar rücksichtlich der im Magen bedingten Alterationen die Versuche von Hunter bestättigen, jedoch durchaus nichts für die sogenannte entzündliche Natur dieser Alterationen beweisen können. Hunter hatte über den Begriff der Entzündung eben so unrichtige Ansichten wie Andral; diess zeigen auch die von Andral aus seinen Versuchen gemachten Folgerungen. Nach Andral soll die Fibrine bei einer deutlichen acuten Entzündung (inflammation aiguë bien établie?!) ge-

wöhnlich zwischen 6 und 8 schwanken; in seltene-ren Fällen steigt sie auf 8 und 9; und nur selten übersteigt sie diese Ziffer, um beim Menschen bis auf 10 und 10 ½ zu steigen. —

Bei weniger deutlichen Entzüdungen (phlegmasies aignes encore peu prononcées!!!) ist die Ziffer der Fibrine 5; und im Anfange derselben soll sie sogar auf 4 ½ und bis auf 4 sich stellen, aber diess soll auch die geringste Ziffer sein, welche die Fibrine bei Entzündungen darbieten kann.

Solche Angaben sind in der That abgeschmackt, und sie können uns, wenn sie als richtig angenommen werden, nur die Quantität des Verlustes von wässerigen Theilen des Blutes oder besser gesagt, nur den Grad der Eindickung des Blutes anzeigen, welche von der Intensität der fieberhaften Erscheinungen einer Entzündung abhängt. Der Grad der Eindickung des Blutes ist überdiess von vielen anderen Verhältnissen abhängig, von der Beschaffenheit des Blutes vor der Erkrankung, von der Dauer derselben und von der Menge genommener Flüssigkeiten, u. s. w. Nach Andral soll bei der Pneumonie und beim acuten Rheumatismus die grösste Ziffer der Fibrine vorkommen. Diese Behauptung ist fürs Erste zu allgemein, indem beide diese Krankheiten auch ohne Fieber verlaufen und überdiess zu verschiedenen Zeiten auch andere Verhältnisse im Blute darbieten können. Da jedoch nach unseren früheren Angaben beim acuten Rheumatismus der sichtbarste Verfall und die deutlichste Abnahme des Körpergewichtes vorkommen können und da diese Erscheinungen durch eine dem Verfalle proportionale Abnahme der flüssigen Theile des Blutes oder vom Grade seiner Eindickung bedingt sind: so sieht man, da die Zahlen Andral's nur die relativen Quantitäten der flüssigen und festen Elemente des Blutes anzeigen, warum beim acuten Rheumatismus und auch bei einer Pneumonie eine so grosse Ziffer der Fibrine gefunden werden kann.

Andral gibt hierauf die Zahlen der Fibrine an, wie er dieselben bei verschiedenen Krankheiten gefunden hat. Wir übergehen diess, weil solche Angaben gar kein Interesse haben, und weil bei jeder der genannten Krankheiten auch eine andere Ziffer hätte gefunden werden können. Diese Ziffer muss nämlich mit den verschiedenen Graden der jedesmaligen Eindickung des

Blutes variiren, und letztere können von zu vielen Umständen abhängen, als dass sich darüber im Allgemeinen sprechen liesse. Selbst die Behandlungsweise hat hier viel Einfluss. Da jedoch Andral von den Verhältnissen des Blutes bei verschiedenen Krankheiten, vom Grade seiner Eindickung, der Defibrination, von den Momenten, welche auf diese von Einfluss sind, u. s. w. durchaus keine Kenntniss hat: so ist es auch nicht auffallend, dass wir bei ihm nirgend angegeben finden, unter welchen gleichzeitigen Erscheinungen bei einer Krankheit die Ziffer der Fibrine wachse, unter welchen sie sich verringere, wie z. B. bei einer grösseren Ziffer der Fibrine das Colorit der Hautdecken, wie der Durst, wie die Zahl der Pulsationen, wie die Ausscheidungen und Exsudationen u. s. w. glrichzeitig sich verhalten u. dgl. m. Hätte Andral seine Untersuchungen in dieser Weise geleitet, so würde auch eine schlechte Erklärung sicher gestellter Thatsachen der Wissenschaft desswegen nützlich sein, weil man dieselbe bei Seite legen könnte, sich mit den Thatsachen zufrieden stellend; — da aber bei diesen Untersuchungen durchaus kein Plan und ein offenbarer Mangel aller Vorstudien wahrnehmbar ist, so sind sie auch ohne Werth, und können von Niemanden zu irgend einer Arbeit benützt werden. Hätte Andral nur die Gewichtsverhältnisse des Körpers und die Grade seiner Hautfärbung und Beschaffenheit der sichtbaren Schleimhäute und die Zahl der Pulsationen mit der jedesmaligen Ziffer der Fibrine verglichen: so ist es mehr als wahrscheinlich, dass er zu äusserst wichtigen Resultaten gelangt wäre. —

Über die wechselseitigen Verhältnisse der Beschaffenheit des Blutes und der Exsudationen finden wir bei Andral folgende Angaben: Die Ziffer der Fibrine des Blutes vergrössert sich von dem Augenblicke an, als eine Entzündung (l'état phlegmasique?) beginnt. Andral versichert, mehremale bei Individuen den Tag zuvor, als bei ihnen auf eine deutliche Weise (très nettement morquée?!) eine Entzündung begonnen hatte, das Blut einer Aderlass beobachtet zu haben, und zwar gleich im Anfange der Entzündung. Und auch da fand Andral bei der ersten Venäsection die normale Ziffer der Fibrine, und bei der zweiten eine grössere. — Abgesehen davon, ob diese Angabe wahr oder nicht, richtig oder unrichtig sei, wollen wir nur fragen, aus welcher Veranlassung die erste Venäsection gemacht wurde? Darauf

sagt Andral, er hätte sich bis jetzt nicht überzeugen können, ob bereits vor dem Anfange einer Phlegmasie eine Veränderung des Blutes vorhanden sei; — alle seine bisherigen Erfahrungen zeigten nur die Gleichzeitigkeit (la naissance simultanée) dieser zwei Thatsachen (faits?). — Es sollen auch die Erscheinungen während des Lebens diese Ansicht desswegen bestättigen, weil nach Andral die Krankheiten am häufigsten in der Art anfangen, dass der Frost und die örtlichen Erscheinungen (l'accident local) gleichzeitig auftreten. Wie wir bereits erwähnten, ist nach Andral die Verschorfung der Hautdecken bei Verbrennungen eine Phlegmasie, und diese soll auch seine Ansichten bestättigen. Bei der Verbrennung soll es nach Andral klar sein, dsss die Zunahme der Fibrine erst im Verlaufe der Phlegmasien eintrete, und auf dem Wege der Induction sollte man auch annehmen, dass diess bei jeder anderen Inflammation gleichfalls der Fall sein müsse; auch die Analysen des Blutes von Andral sollen es bestättigen, indem er die Zunahme der Fibrine nie vor der Entzündung gefunden hat. Hierauf macht Andral einige Bemerkungen über den acuten Rheumatismus, der seiner Meinung nach in Rücksicht auf die örtliche Affection eine unbedeutende (peu considerable), sehr bewegliche und häufig sehr flüchtige (fugitive) Krankheit sein soll, und bei welcher es demnach auffällt, dass dieselbe dennoch die grösste Zunahme der Fibrine bewirken sollte! Hierüber müssen wir vorerst bemerken, dass der acute Rheumatismus als solcher keine bewegliche, unbedeutende und flüchtige Krankheit sei, weil eine Exsudation ins Kniegelenk oder auch irgend ein anderes Gelenk oder in Muskelinterstitien in der That noch hartnäckiger sein kann, wirklich auch ist, als z. B. ein pleuritisches, peritonäales, pericardiales Exsudat. War jedoch bei irgend welchen noch so heftigen Gelenkschmerzen keine Exsudation vorhanden, so können diese Schmerzen natürlich jeden Augenblick wechseln, bald in den Füssen, bald im Kreuze, bald im Nacken u. s. w. wahrgenommen werden. Sie sind jedoch kein acuter Rheumatismus, haben einen centralen Ausgangspunct und dürfen durchaus mit dem Rheumatismus nicht verwechselt werden, weil sonst hiedurch dem Rheumatismus, wie diess auch Andral gethan, Eigenschaften beigelegt werden, die er nicht hat.

Da also bei jeder Entzündung nach Andral gleichzeitig eine grössere Ziffer der Fibrine im Blute vorhanden ist, so glaubt

er, wie wir diess bereits erwähnt haben, dass diese grössere Ziffer der Fibrine die Grundlage der die Entzündungen begleitenden Fieber sei. Da nach unserer Darstellung die febrilen Erscheinungen was immer für einer Krankheit proportional sind der Eindickung des Blutes, und da wir die Zunahme der Fibrine im Blute gleichfalls nur für eine Eindickung des Blutes erklärt haben: so wird ersichtlich, warum Andral bei heftigen Fiebererscheinungen die grösste Ziffer der Fibrine und bei gelinden die geringste gefunden hat, — und warum beim Nachlasse des Fiebers die Ziffer der Fibrine auf die normale gekommen ist. Wir wollen die weiteren Angaben Andral's über die mikroskopische Untersuchung der Entzündungsproducte und über die Behandlung der Entzündungen nicht verfolgen, weil Jeder leicht begreifen wird, wie Andral die Entzündungen behandelt, und dass die ältesten Vorurtheile dieser Art in Andral's Angaben auch die grösste Bestättigung gefunden haben werden. So sagt Andral z. B., er könne zwar die Entzündungen nicht auf einmal aufheben (tout-à-coup), jedoch sei er überzeugt, die Dauer derselben abkürzen zu können und dieselbe für einen guten Ausgang (terminaison favorable) vorzubereiten; nach seiner Ansicht stehe es zwar nicht in der Macht der Kunst, eine ausgesprochene Pneumonie (bien établié!) vor sieben oder acht Tagen zu heilen, aber die Kunst hat die Macht, sie nicht über 15 Tage dauern zu lassen (mais l'art pourra l'empêcher de se prolonger pendant quinze jours); die Ärzte können einen heftigen acuten Rheumatismus (bien prononcé) nicht vor 8, 12, 15 oder 20 Tagen heilen, aber mit Anwendung von Aderlässen können sie denselben innerhalb der genannten Zeiträume curiren u. s. w. Gerade so eine Sprache führen alte Weiber! Man kann nach solchen Äusserungen mit Sicherheit behaupten, dass Andral den Verlauf dieser Krankheiten gar nicht kennt, dass er bis jetzt bei der Behandlung derselben einen unsäglichen Schaden angerichtet hat, und dass jeder zu bedauern ist, der unter dem Einflusse solcher ärztlichen Ansichten als Opfer einer oft unbedeutenden Krankheit fällt! Wir wollen vor der Hand die Widerlegung dieser verderblichen und widersinnigen Ansichten bei Seite lassen, indem wir sie für eine andere Gelegenheit vorbehalten und wollen die Ansichten Andral's über die wechselseitigen Verhältnisse der Entzündung und der Ziffer der Fibrine des Blutes beleuchten. Man muss es sonderbar nen-

nen, dass Andral es am wahrscheinlichsten findet, dass seine Zunahme der Fibrine des Blutes und seine Phlegmasie gleichzeitig auftreten sollen. Jede andere Annahme würde mehr Schein der Wahrheit haben, und wenigstens theilweise der Wirklichkeit entsprechen. In der That kommen in dieser Beziehung in der Erfahrung zwei deutlich nachweisbare Fälle vor. Am häufigsten gehen Veränderungen im Blute voraus, und durch dieselben werden erst die Exsudationen eingeleitet; in der geringeren Zahl von Fällen bildet sich auf eine bis jetzt unbekannte Weise in irgend einem Organe eine Hyperämie, Stase, Exsudation, und es kann erst in der Folge Fieber hinzutreten. Das erstere Verhältniss der Beschaffenheit des Blutes und der Exsudation stellt sich in der Erfahrung folgender Massen dar: Nach mehr oder weniger langen und deutlichen Prodromen und auch ohne dieselben werden die Menschen vom Fieber ergriffen, und erst am zweiten, dritten oder auch an einem späteren Tage (z. B. beim typhösen Exsudat) treten in einem oder mehreren Organen Exsudationen auf. Die alten Pathologen haben diesen Process genau gekannt, weil sie beobachten konnten, und weil die Häufigkeit solcher Fälle kein besonderes Auffassungsvermögen voraussetzt, nur haben jene alten Pathologen denselben sich als etwas Zweifaches vorgestellt und nannten ihn daher in einem concreten Falle febris inflammatoria accedente pneumonia; febris gastrica accedente ileitide typhosa u. dgl. m. Nach unserer Ansicht ist diess immer ein und derselbe Process, weil die im Anfange desselben vorhandene qualitative Beschaffenheit des Blutes auch die in der Folge in den Exsudationen wahrnehmbaren Unterschiede bedingt, etwa so wie die Verschiedenheit der Naturobjecte bereits durch Verschiedenheiten der Samen und Eier begründet ist. Wir wissen ferner nicht, warum solche Krankheitsprocesse mit Fieber, d. h. mit einem mehr oder weniger raschen Verluste der flüssigen Antheile des Blutes anfangen; jedenfalls wird aber hiemit das Blut eingedickt und die durch seine Qualität bedingte Verschiedenheit der Exsudate in Rücksicht auf ihre Ausscheidung erleichtert. — Da der Grad der Fiebererscheinungen den Grad der Eindickung des Blutes und des Verfalles und der Abmagerung des Körpers anzeigt, oder vielmehr von denselben bedingt wird, so ist es klar, warum am gelassenen Blute das Verhältniss des Blutkuchens zum Blutwasser nach der Dauer und Heftigkeit der Fiebererschei-

nungen immer ein anderes sein müsse, und wie diese Verschiedenheiten Andral irriger Weise für eine beständige Zunahme der Fibrine erklärte. Dass hiebei nach den verschiedenen Eigenschaften der Fibrine und des Blutes selbst die Consistenz und die Art und Weise der Gerinnung des Blutes, also auch die Beschaffenheit des Blutkuchens verschiedentlich variiren müssen, sieht man in der Erfahrung an den Verschiedenheiten des gelassenen Blutes eines Pneumonikers, eines Typhus, einer Variola u. s. w. Nachdem nun bei einem solchen Processe die mit Eindickung fortschreitende Abnahme des Blutes entweder mit Ausscheidung der Exsudation oder erst einige Zeit später nach derselben innehielt, verringert sich die Zahl der Pulsationen, alle secernirenden Flächen werden feucht, die Hautdecken blässer, weil nämlich der Gefässapparat dem Verluste des Blutes proportional Wasser aufgenommen hat und eben hiedurch ein verschiedener Grad der Defibrination des Blutes gesetzt wurde. Jene Erscheinungen erklärte Andral dadurch, dass nach seiner Ansicht mit dem Aufhören des Fiebers auch beim Fortbestande der Entzündungen die Ziffer der Fibrine sich verringere. Natürlich kann dieser Process der Eindickung und Abnahme des Blutes auch während eines Krankenlagers mehreremale sich wiederholen, was sich jedesmal durch Zunahme der Pulsationen, neuen Verfall und intensiveres Colorit der Hautdecken u. s. w. und endlich neue Exsudationen kund gibt, worauf beim Nachlass des Processes ein höherer Grad der Defibrination folgt.

In die zweite Reihe kommen, wie bereits erwähnt wurde, diejenigen Fälle, wo sich auf eine eben so unbekannte Weise in irgend einem Organe eine Hyperämie, Stase und Exsudation entwickelt und wo wahrnehmbare Veränderungen des Blutes erst in der Folge auftreten. Auch dieser Vorgang war den alten Pathologen sehr wohl bekannt, sie belegten denselben mit dem Namen einer chronischen Entzündung, und wenn hiebei die Fieberbewegungen erst spät bei gleichzeitiger bedeutender Abmagerung und Erblassung des Körpers aufkamen, so nannten sie dieselben febris hectica. — Auch bei diesen Exsudationen findet jedoch eine Abnahme des Blutes statt; sie wird aber zum grössten Theile durch die Nahrungsmittel und Getränke ersetzt, wodurch jedesmal eine proportionale Defibrination des Blutes eingeleitet wird. Diese Defibrination steht im geraden Verhältnisse zum Verluste des Blutes

und somit auch zur Dauer der Krankheit, bei derselben ist jedoch constant, auch beim gänzlichen Mangel aller subjectiven Erscheinungen, die Zahl der Pulsationen vermehrt, der Umfang der Arterien etwas vergrössert, die Hautdecken und sichtbaren Schleimhäute sind proportional blässer (daher wurden auch diese Krankheiten zu den Cachexien gerechnet) und die anderen Erscheinungen dem Grade der Defibrination des Blutes angemessen. Wie im Verlaufe einer solchen Exsudation (z. B. pleuritisches Exsudat, Pneumonie, tuberkulöse, krebsige Ausscheidungen u. s. w.) bei der Abnahme des Blutes dasselbe überdiess hinreichend eingedickt wird: so wird dieselbe vom Fieber begleitet. — Sonach sehen wir die verschiedensten Krankheiten, gleichviel ob dieselben mit fieberhaften Erscheinungen anfangen, oder aber ob die fieberhaften Erscheinungen erst in ihrem späteren Verlaufe emporkommen, in Folge der durch dieselben eingeleiteten Verminderung des Blutes endlich Defibrination bedingen und sich durch die den verschiedenen Graden der letzteren zukommenden Erscheinungen charakterisiren. — Das von Andral angenommene gleichzeitige Vorkommen der Veränderung des Blutes und der Exsudationen ist jedoch in der Natur als solches nirgends zu treffen, und beruht offenbar theils auf einer schlechten Beobachtung, theils auf einer unnatürlichen Erklärung verschiedener Thatsachen.

Die Ansichten von Andral über den Einfluss der Blutungen auf die Verhältnisse des Blutes haben wir bereits besprochen, und wir haben die Angabe als unrichtig nachgewiesen, dass die Hämorrhagien zuerst bloss die Zahl der Blutkörper und erst wenn sie profus werden, auch die Zahl der Fibrine vermindern sollen. Zu dieser irrthümlichen Angabe wurde Andral sowohl durch die Unvollkommenheit seiner Methode, die Zahl der Blutkörper überhaupt zu bestimmen, als auch durch die geringe Ziffer der Fibrine im Blute, bei welcher nämlich geringere Schwankungen schwer nachweisbar sind, verleitet. Überdiess muss bei den Hämorrhagien, wenn man das Blut unmittelbar nach denselben untersucht, da durch dieselben das Blut im Ganzen, mithin jedes Element proportional zu seiner Ziffer vermindert werden muss, die Ziffer der einzelnen Elemente gerade dieselbe sein als vor den Hämorrhagien. Einige Zeit nach der Hämorrhagie wird das Blut im geraden Verhältnisse zur Quantität des aufgenommenen Wassers verdünnt, und im selben Verhältnisse wird die Ziffer

seiner Bestandtheile zu jener der wässerigen proportional verkleinert. — Andral ist der Ansicht, dass diejenigen Hämorrhagien, welche in keiner Alteration der festen Theile begründet sind und welche von den alten Pathologen einem Status dissolutus sanguinis zugeschrieben wurden, durch eine relative oder absolute Verminderung der Fibrine des Blutes bedingt seien. Hiezu müssen wir bemerken, dass Alterationen der festen Theile nur in sofern Blutungen bedingen können, als durch dieselben grössere oder kleinere Gefässe verletzt werden, und dass es demnach gründlicher gewesen wäre, die Hämorrhagien in solche einzutheilen, welche durch Verletzung von Gefässen, und solche, welche durch Alterationen des Blutes eingeleitet werden. Dass die letzteren durch andere als rein quantitative, bis jetzt ohnediess nicht nachgewiesene Verhältnisse der Fibrine bedingt sind, haben wir gleichfalls angegeben. — Bei der Plethora soll die Fibrine bloss relativ, nämlich zu der grossen Ziffer der Blutkörper, vermindert sein und dadurch die häufigen Nasenblutungen solcher Individuen entstehen; beim Scorbut soll eine absolute Verminderung der Fibrine vorhanden sein. Wir haben uns bereits über diese Angabe dahin ausgesprochen, dass die Plethora bloss in der Phantasie bestehe, dass die genannten Blutungen der Nasenschleimhaut, wie sie z. B. im Anfange eines Typhus vorkommen, in einer durch Hyperämie und Stase derselben eingeleiteten Ruptur ihrer Capillarien bedingt sind, und dass beim Scorbute veränderte chemische Verhältnisse des Blutes unläugbar bereits aus seiner veränderten Gerinnbarkeit angenommen werden müssen. Auf eine sehr unpassende Weise vergleicht Andral die Chlorose mit dem Scorbute; weil nämlich nach unserer Ansicht die Chlorose in ihren geringeren Graden eine einfache Defibrination des Blutes ist, während der Scorbut in einer veränderten chemischen Mischung des Blutes besteht und sich auch bei den höhern Graden der Chlorose entwickeln kann. Andral erzählt die Krankheitsgeschichte eines sehr entwickelten Scorbuts und fürchtet keine Vorwürfe, dass er demselben wegen Schwindel, Schwere des Kopfes und allgemeiner Abgeschlagenheit (engourdissement général) eine Venäsection machen liess! — Schliesslich fügt Andral hinzu, dass die Cur eines Scorbuts sehr schwierig und hartnäckig sei, was wir bei seinen Ansichten natürlich finden! — Endlich sagt Andral: Diejenigen Hämorrhagien, welche bloss in einer

relativen Verminderung der Fibrine (nämlich zur Ziffer der Blutkörper) begründet sind, heissen die activen, diejenigen, welche von einer absoluten Verminderung der Fibrine bedingt sind, heissen die passiven! — Diese alte und absurde Eintheilung ist einer Widerlegung ganz unwürdig, es gibt nämlich nur zwei Arten von Hämorrhagien: durch Verletzung der Gefässe oder durch Entmischung des Blutes. — Die oben genannte Eintheilung ist insbesondere auch desswegen so verachtungswürdig, weil das Wort: activ, davon abgesehen, dass es bloss eine willkürliche Abstraction bedeutet, bis jetzt in der Medicin mit den verderblichen pathologischen Löschanstalten identificirt wurde.

Über die Beschaffenheit des Blutes bei Wassersuchten.

Andral sagt: „Wenn es auch gegenwärtig bekannt ist, dass mehrere Hydropsien von Alterationen der festen Theile (d'altérations des solides) abhängen, so muss man doch auch annehmen, dass andere von einer Alteration des Blutes abgeleitet werden müssen." Nach unserer Ansicht können nur ganz umschriebene Wassersuchten von einer Alteration der festen Theile abgeleitet werden, nie jedoch allgemeine Wassersuchten. Zu dem umschriebenen Wassersuchten gehört z. B. die Anschwellung einer Gliedmasse, welche von Unterbindung, Compression, Obturation, Obliteration eines Venenstammes abhängt; dasselbe geschieht in denjenigen umschriebenen Bauchwassersuchten, welche durch eine ähnliche Affection der Vena portarum oder Verödung der Capillarien der Leber verursacht werden. Die allgemeinen Wassersuchten sind jedesmal in höheren Graden der Defibrination des Blutes begründet und in Rücksicht der Wassersucht ist es hiebei gleichgiltig, ob die Defibrination eine sogenannte spontane ist, wie z. B. bei der Chlorose, beim Marasmus, beim Scorbute, oder ob dieselbe durch andere Krankheitsprocesse eingeleitet wurde, wie z. B. durch Scarlatina, Pneumonie, Pleuritis, Tuberculose, krebsige Ausscheidungen, Hämorrhagien, Diarrhöen, Diabetes u. dgl. m.; oder ob dieselbe in verschiedenen Krankheiten des Herzens, grosser Arterien, Venen, der Nieren u. s. w. ihren Ausgangspunct findet. — Alle die jetzt genannten Krankheiten werden

von Wassersuchten begleitet, wenn die durch dieselben eingeleitete Defibrination den hinreichenden Grad erreicht hat. Insbesondere ist es eine Thatsache, dass Klappenkrankheiten des Herzens sehr lange bestehen können, und die Kranken so lange fast in keiner Beziehung belästigen, als das Blut seine normalen Eigenschaften behält. Sobald sich jedoch das Blut im Verlaufe derselben defibrinirt, bekommen die Kranken bei deutlich wahrnehmbarer Abmagerung ein blässeres Aussehen und über kurz oder lang werden wässerige Theile aus dem Blute ausgeschieden, zuerst in die Luftcanäle (Lungenödeme, Dyspnöe, asthmatische Anfälle), dann in die Hautdecken und entweder gleichzeitig oder etwas später in seröse Cavitäten und Parenchyme. Anderseits verlieren sich diese serösen Ansammlungen im geraden Verhältnisse als die Defibrination des Blutes zurückschreitet, wobei also die Kranken nach und nach ein besseres Aussehen wieder bekommen, die Abmagerung und endlich erst die letzten Spuren der Wassersucht verlieren. Diese Genesung dauert nun wieder so lange, als die Defibrination des Blutes nicht wiederkehrt.

Andral stellt sich die Frage: Durch welche Veränderungen des Blutes entstehen Wassersuchten? Die Verminderung der Fibrine soll keine Wassersucht verursachen können (la diminution de la fibrine, quelque loin qu'elle soit portée, n'entraîne certainement pas, comme une de ses conséquences, la formation de cette maladie. — Si ces épauchements se produissent alors, c'est une exception). Hierbei müssen wir bemerken, dass es ganz unwahrscheinlich ist, anzunehmen, dass sich bei irgend einer Krankheit nur die Fibrine des Blutes allein vermindern sollte. Die Proteinverbindungen des Blutes sind überhaupt im Blute nicht so strenge von einander geschieden, als diess in der Theorie angegeben wird, und da die Unterschiede der Proteinverbindungen nur unbedeutend und diese nicht einmal über jeden Zweifel erhaben sind, so darf man auch auf so strenge Isolirungen derselben schon a priori gar nicht eingehen. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass ein fortwährender Übergang des Albumens in Fibrin und des Fibrins in Albumen stattfindet, und dass sich eine stabile Gewichtsbestimmung derselben nur an der Leiche, aber nicht im Leben annehmen lässt. So haben wir auch bereits wiederholt angegeben, dass solche isolirte Betrachtungen der einzelnen gerinnfähigen Blutbestandtheile während des Lebens nicht möglich sind, dass unsere Unter-

suchungsmethoden diess bis jetzt auch nicht zu leisten im Stande waren, und dass wir im Blute höchstens das Verhältniss der gerinnbaren und wässerigen Theile bestimmen können. Überdiess haben wir bereits angegeben, dass es uns am wahrscheinlichsten scheint, dass während des Lebens im Blute nur die Fibrine allein existire und dass das Albumen nur im todten Blute gefunden wird, und also auf irgend eine Weise sich erst aus der Fibrine bilde.

Ferner behauptet Andral, gegen die gewöhnliche Ansicht, dass die Verminderung der Blutkörper gleichfalls keine Wassersucht begründet. Nach Andral sollen auch die Chlorotischen, bei welchen nämlich nach seiner Ansicht die Ziffer der Blutkörperchen vermindert ist, nie wassersüchtig werden. (Dans les chloroses, celles surtout, qui le sont d'une manière très prononcée, je n'ai jamais vu les cavités séreuses se remplir de liquide, et je u'ai jamais non plus observé de véritable anasarque.) — So soll auch bei anämischen Männern und bei der Anämie, welche durch die Einwirkung der Bleipräparate sich entwickelt, gleichfalls keine Wassersucht vorkommen. So sollen ferner nach Andral die Tuberkulösen, bei welchen nach seiner Ansicht die Blutkörperchen gleichfalls vermindert vorkommen, nie hydropisch werden, ausser wenn sie überdiess an Krankheiten des Herzens, der Leber und der Nieren leiden. Bei der Anämie, welche im Verlaufe der Magenkrankheiten vorkommt, soll gleichfalls keine Wassersucht erscheinen. So glaubt ferner Andral, dass Frauen, welche am Cancer uteri erkrankt sind, gleichfalls nicht hydropisch werden; er habe bei denselben bloss Ödem der Füsse oder Ascites gefunden, welche jedoch entweder durch Compression der Vena cruralis oder durch Obturation derselben durch ein Blutgerinsel bedingt waren, und ein Ascites dieser Art wäre durch ähnliche Compressionen der Vena cava adscendens oder durch Krebs der Leber u. s. w. erklärlich! — Hierüber müssen wir bemerken, dass diese Angaben durchgängig unrichtig sind, und dass dieselben von jedem Laien widerlegt werden könnten. Es gehört nämlich zur Regel, dass alle die genannten Krankheiten, wenn sie genug lange währen und der durch dieselben eingeleitete Grad der Defibrination nur einigermassen fortgeschritten ist, von Wassersucht begleitet werden, so die Chlorose, so krebsige Ablagerungen, so tuberkulöse Leiden u. s. w. Insbesondere ist die Wassersucht der Tuberkulösen in der Regel in der Defi-

brination des Blutes begründet; in seltenen Fällen leiden die Tuberkulösen an Brightischen Nieren. Umschriebene Ödeme der Gliedmassen sind durch Obturation der betreffenden Venenstämme oder Compression derselben von Aussen, wie der Armvenen durch infiltrirte Halsdrüsen, bedingt; wir sahen noch nie bei einem Tuberkulösen einen Ascites von einer Leberatrophie, und Herzkrankheiten gehören bei den Tuberkulösen ohnediess nur zu den Ausnahmen. — Die von Andral so eben angeführten Angaben verrathen den Mangel aller Erfahrung und beweisen gleichzeitig, wie weit ein Beobachter, von vorgefassten Ansichten geblendet, vom Wege der Erfahrung ablenken kann. In den genannten Krankheiten soll nach Andral die Ziffer der Blutkörperchen nur allmälig abnehmen; bei Hämorrhagien und nach Venäsectionen soll jedoch die Ziffer der Blutkörperchen plötzlich kleiner werden, wie wir diess bereits besprochen haben, und auch diess soll keine Wassersucnt verursachen. Bei Kindern soll jedoch nach Hämorrhagien die Wassersucht leichter eintreten. Auch diese Angaben sind unrichtig. Merkwürdig ist folgende Äusserung Andrals: Ein Gedunsensein des Gesichtes (bouffissure de la face), welches Andral nach Hämorrhagien beobachtet hat, sei desswegen kein Ödem, weil solche Stellen den Fingereindruck nicht beibehalten. Aus dieser Äusserung sieht man, dass Andral das Bleiben des Fingereindruckes bei gewissen Ödemen der infiltrirten Flüssigkeit als solcher zuschreibt, was unrichtig ist, indem der bleibende Fingereindruck nur dem Verluste der Elasticität der infiltrirten Gewebe zukömmt. Es können gewisse Gewebe noch so stark infiltrirt sein, so behalten sie den Fingereindruck nicht, so lange sie elastisch bleiben. Desswegen behalten frische Ödeme keinen Fingereindruck, und derselbe kann im spätern Verlaufe derselben deutlich werden, wenn auch die Infiltration geringer wurde. —

Endlich äussert sich Andral dahin, dass die Verminderung der Ziffer des Albumens Wassersucht bedinge. — Diess soll insbesondere die Brightische Krankheit beweisen, bei welcher der Hydrops proportional sein soll dem Verluste des Albumens durch die Nieren und der Verkleinerung der Ziffer des Albumens des Blutes. Bei der Bright'schen Krankheit soll eine Erkrankung der Nieren, welche den Durchgang des Albumens

durch dieselben gestattet, das erste Glied dieser Krankheit sein, und der Hydrops soll erst später durch den Verlust des Albumens entstehen. Auch unter andern Umständen soll Hydrops vorkommen, wenn das Albumen des Blutes vermindert wird. Beim Menschen soll sich das Albumen des Blutes nur dann verlieren können, wenn dasselbe mit dem Urine entweicht; bei Thieren soll es noch auf eine andere Weise verringert werden können. Es soll also die Alteration des Blutes, welche Hydrops verursacht, nur in der Verkleinerung der Ziffer des Albumens begründet sein. Diese Angaben sind ebenfalls nicht richtig; denn fürs erste müssen wir bemerken, dass ein Entweichen des Albumens durch die Nieren ohne einen gleichzeitigen Verlust der Fibrine und auch der Blutkörper nicht denkbar ist, weil die Fibrine im Liquor sanguinis eben so flüssig ist, wie das Albumen, und weil bei höheren Graden der sogenannten Albuminurie in der That sowohl die Fibrine als auch Blutkörper im Urine gefunden werden. — Sehr häufig tritt die Bright'sche Krankheit mit Hämaturie auf, wo also über die Entweichung sämmtlicher Elemente des Blutes mit dem Urine gar kein Zweifel vorhanden sein kann, und in anderen Fällen findet man fast auf eine constante Weise, wenigstens mikroskopisch, Blutkörper im Urine. Auf der Oberfläche eines Bright'schen Urins bildet sich bekanntermassen häufig ein schillerndes Häutchen, welches aus Proteinverbindungen (Casein?) besteht und wahrscheinlich durch einen geringen Verlust aus der Fibrine abgeleitet werden kann. Wenn also die Ansicht richtig ist, dass der Verlust des Blutes durch die Nieren das Erste der Bright'schen Krankheit sei, so sind wir der Ansicht, dass diese Kranhkeit ganz und gar derjenigen Defibrination des Blutes gleich ist, welche nach Hämorrhagien und Venäsectionen entsteht. Sonach halten wir die Verminderung des Albumens (d. i. der gerinnbaren Antheile des Blutes) bei der Bright'schen Wassersucht bloss für eine Folge der Hämorrhagie, wo nämlich für ein gewisses Quantum Blut Wasser in den Circulationsapparat aufgenommen wurde. In einem solchen Blute ist sonach das Albumen, die Blutkörper, die Fibrine gleichmässig und proportional zu ihrer Ziffer vermindert, durch Wasser ersetzt, dieses Blut ist somit defibrinirt. — Rayer hat zuerst nachgewiesen, dass die Bright'sche Krankheit beim heftigen und fieberhaften Verlaufe, also die sogenannte acute

Bright'sche Krankheit, eine Zunahme der Ziffer des Albumens im Blute der Beobachtung darbiete, und wir sind nach unserer Erklärung der Erscheinungen des Fiebers im Stande, diese Erscheinung zu entziffern. Bei der acuten Bright'schen Krankheit geht nämlich eine Eindickung des auf die oben angegebene Weise verminderten Blutes vor sich, und diess ist der Grund der scheinbaren Zunahme des Albumens. — Beim Nachlass des Fiebers geht die Defibrination wieder weiter, es wird mehr Wasser aufgenommen, das Albumen erscheint verringert u. s. w. Nach Andral soll der Hydrops nach Scarlatina zur Bright'schen Krankheit gehören, weil er hiebei immer Albuminurie gefunden hat. Wie wir bereits bemerkten, ist diese Angabe nur auf die kleinere Zahl solcher Fälle passend. Wäre die Verminderung des Albumens die Ursache des Hydrops bei der Bright'schen Krankheit, so müsste das Albumen bei der sogenannten acuten Form noch in einem höhern Grade sich vermindert zeigen, weil die chronische und acute Form ein und derselbe Krankheitsprocess ist, der sich nur dem Grade nach unterscheidet. Da diess jedoch nicht der Fall ist, so geht von selbst daraus hervor, dass sowohl die Vermehrung des Albumens bei der acuten als auch die Verminderung bei der chronischen Form nicht das Bedingende der Krankheit sind, dass dieselben vielmehr der Krankheit nur insofern zukommen, wie jeder Defibrination des Blutes, und dass insbesondere ihre verschiedene Quantität nur von dem verschiedenen Verhältnisse der flüssigen und festen Theile des Blutes abhängig ist. —

Das Blut bei einigen sogenannten chronischen Krankheiten.

Andral untersuchte das Blut von fünf Hypertrophien (?) des Herzens; bei allen war die Ziffer der Blutkörperchen und des Albumens normal. Die Ziffer der Fibrine war in einem Falle 4, bei den anderen Fällen 2,6; 2,7; 3,0; 3,7. Bei den vier letzteren Fällen mit einer beinahe normalen Ziffer der Fibrine und also auch der Blutkörper und des Albumens war die Zahl der Pulsationen normal; in dem Falle mit der vermehrten Fibrine (wahr-

scheinlich waren nach unserer Ansicht auch die Blutkörper und das Albumen vermehrt) zeigte sich jedoch die Krankheit von Fiebererscheinungen begleitet, es war diess ein acuter Rheumatismus. — Hierüber müssen wir bemerken, dass die Bezeichnung Hypertrophie des Herzens an und für sich ganz unbestimmt ist, und dass hiebei jedesmal angegeben werden soll, wodurch dieselbe eingeleitet wurde; so z. B. ob durch eine Insufficienz einer Klappe u. s. w. Ferner haben wir bereits angegeben, dass bei einer Herzkrankheit das Blut verschiedentlich beschaffen sein könne, normal, wenn durch dieselbe noch keine allgemeinen Erscheinungen eingeleitet wurden, mehr oder weniger defibrinirt u. s. w. Die von Andral angeführte Beobachtung mit der Ziffer 4 von Fibrine zeigt uns eine Eindickung des Blutes, von welcher auch die Fiebererscheinungen abhingen. Wir haben uns bereits darüber ausgesprochen, wie das Blut bei verschiedenen Ausscheidungen und Exsudationen beschaffen sei, und wovon die Differenzen abhängen. Andral gibt an, dass tuberkulöse, krebsige und andere Ablagerungen an und für sich das Blut nicht verändern, dass jedoch bei diesen Krankheiten die Ziffer der Fibrine sich vergrössere, wenn sie von Fiebererscheinungen begleitet werden, was Andral durch die in ihrer Umgebung und während ihrer Erweichung eingeleitete Inflammation zu erklären glaubt. Darüber müssen wir bemerken, dass diese Zunahme der Fibrine bloss eine Eindickung des Blutes bedeute und mithin gleichzeitig mit einer grösseren Ziffer der anderen gerinnbaren Blutantheile, natürlich im Verhältnisse zu den wässerigen, gleichzeitig vorkomme. Was unter diesen Verhältnissen für Inflammation von Andral angesehen wird, ist gleichfalls nichts anderes, als frische derartige Ausscheidung in die Umgebung anderer bereits in der Erweichung begriffener, als: frische tuberkulöse Infiltrationen, welche Laënnec bereits als eine gelatinöse Infiltration bezeichnet hatte. Das, was man unter solchen Verhältnissen reactive Entzündung genannt hat, ist gleichfalls keine Entzündung, sondern eine frische Infiltration von derselben Natur und Bedeutung, wie die älteren umliegenden Producte. Man hat solche alte Producte mit einer Spina verglichen, und fand die Entstehung von Entzündungen in ihrer Umgebung ganz natürlich. Auch diese Ansicht ist irrthümlich; denn alte Producte sind dem Organismus durchaus nichts Fremdes, sie sind durch die betreffende chemische Beschaffen-

heit des Blutes als nothwendig ausgeschieden worden, und können auf die Umgebung durchaus keinen sogenannten Reiz ausüben. Wenn z. B. tuberkulöse Menschen Husten, Blutspucken, Schmerzen, Fieber bekommen u. s. w., so rühren diese Erscheinungen nicht etwa vom Reize bereits ausgeschiedener und in verschiedenen Metamorphosen begriffener Tuberkelmassen her — diese sind als solche ganz unschuldig daran, und sind eben auf dem Wege entweder zur Elimination oder Abkapselung, d. i. Heilung; — sondern die neuen Erscheinungen haben einen ganz anderen Grund, in der Regel neue Infiltrationen u. s. w. Wir wollen Andrals Angaben über die Verhältnisse des Blutes bei Tuberkulösen nicht folgen, weil wir darüber ohnediess alles Nöthige bereits angegeben haben, und weil der Vorgang nicht anders sein kann, wie bei anderen Ausscheidungen. Dass Andral den tuberkulösen Process nicht kennt, ist ohnediess klar; — denn wer bei Tuberkulösen Blutentziehungen macht, der treibt die Medicin ohnediess nur zum Nachtheile der Menschheit. Andral ist der irrigen, allgemein verbreiteten Ansicht, dass die Cavernen bei Tuberkulösen eine besondere Bedeutung haben, und dass die Krankheit schwerer wird, wenn sich Cavernen in den Lungen bilden. Diess ist unrichtig. Die verschiedenen Metamorphosen tuberkulöser Producte sind lauter Tendenzen derselben zur Heilung (Elimination, Narbenbildung) und äussern auf den Allgemeinzustand als solche keinen Einfluss. Die ganze Schwere der Erkrankung eines tuberkulösen Menschen liegt theils im Grade der während der Ausscheidungen eingeleiteten Defibrination des Blutes, theils, und besonders, in der Wiederkehr neuer Ausscheidungen. Die Form der bereits ausgeschiedenen Producte ist jedoch, wenn man die Zerstörung grösserer Arterien in Cavernen ausnimmt, ganz gleichgiltig; sie sind sämmtlich nur verschiedene Grade des Heilungsprocesses. — Bei der Heilung einer Tuberkulose besteht also die ganze Aufgabe darin, die eingeleitete Defibrination zu heben und neue Ausscheidungen zu verhüten; das Übrige ginge dann jedesmal von selbst. — Von krebsigen Ausscheidungen müssen wir in Rücksicht der Beschaffenheit des Blutes dasselbe sagen; die bereits abgelagerten Producte gehen jedoch schwerer eine Vernarbung ein, als die tuberkulösen.

Aus dieser Übersicht der Hämatologie von Andral wird es

auch klar, dass die französische Medicin (denn dafür kann man die Hämatologie ansehen) bei weitem nicht den Werth hat, als die französischen Ärzte glauben, und dass die 800 Venäsectionen, welche die Grundlage dieser verschiedenen Ansichten vorstellen, ein bei weitem grösseres Elend veranlasst haben, als die Wissenschaft Nutzen hiedurch gewonnen hat. — Überdiess hat die Hämatologie mehr als jede andere Schrift von Andral ein buntes Gemisch von altem und neuem Aberglauben, von alten und neuen Ansichten, von alten und neuen verderblichen Heilverfahren.

Über den Rhythmus der Herzbewegung.

Nachdem wir bis jetzt den Umfang der Arterien, den Mechanismus ihrer Pulsationen, das verschiedene Zeitmoment zwischen dem Herzstosse und der Pulsation ungleich vom Herzen entfernter Arterien, den Mechanismus der Zahl der Pulsationen abgehandelt haben, bleibt uns noch übrig, Einiges über den Rhythmus der Herzbewegung und somit auch der Pulsationen zu sagen, und endlich einige Eigenschaften des sogenannten Pulsus der Arterien, welche in pathologischen Schriften der ältesten und neuesten Zeit gefunden werden, zu beleuchten.

Man unterscheidet einen regelmässigen und einen unregelmässigen Rhythmus der Herzbewegung, und rechnet zum ersteren diejenigen Pulsationen, welche einander in Rücksicht des gleichzeitigen Umfanges der Arterien, der Dauer und des zwischen denselben eingeschobenen Zeitmoments vollkommen gleich sind. — Dass solche Pulsationen auch bei gesunden Menschen nicht gar so häufig vorkommen, davon kann sich jeder überzeugen, der nur die Arterien eines gesunden Menschen etwas länger als gewöhnlich aufmerksam untersucht. Hiebei findet man nämlich sehr häufig in einer Minute um vier Pulsationen mehr oder weniger, als in der folgenden oder einer andern; der Unterschied kann sogar auch noch grösser ausfallen. Daraus ist ersichtlich, dass das zwischen den Pulsationen eingeschobene Zeitmoment nicht gleich sein kann, und dass die Zahl von Pulsationen verschiedentlich variire; nur sind diese Unterschiede erst bei einer grössern

Zahl von Pulsationen wahrnehmbar. Dasselbe findet sich in fieberhaften Krankheiten, so dass es nicht selten ist, dass ein und derselbe Kranke in dieser Minute 120 Pulsationen nachweisen lässt und in der nächsten oder einer etwas späteren um 4 — 8 oder sogar 12 Pulsationen entweder mehr oder weniger. — Daraus erklärt es sich auch, warum zwei Ärzte, welche unmittelbar hinter einander die Pulsationen eines Kranken abzählen, in der Regel um einige Pulsationen differiren u. s. w. — Eben so lassen sich an den Arterien gesunder Individuen Unterschiede in ihren Volumsverhältnissen nachweisen, so dass die Arterie während einer oder der andern Pulsation entweder einen kleineren oder selbst auch einen grösseren Umfang darbietet, oder wie die Pathologen sich auszudrücken pflegen, dass eine oder einige Pulsationen um etwas grösser oder kleiner sind. Diese Unterschiede hängen offenbar mit der verschiedenen Stromkraft des arteriellen Blutes zusammen, welcher der jedesmalige Umfang der Arterien entsprechen muss. Dass man den Umfang der Arterien durch complexe und beschleunigte Exspirationsbewegungen verändern könne, ist eine Thatsache. Die alten Pathologen haben dieselbe gleichfalls beobachtet; nur haben sie dieselbe den etwa gleichzeitig vorhandenen Krankheiten des Lungenparemchyms zugeschrieben. Wir haben bereits in der Einleitung den Mechanismus dieser Erscheinung erklärt. Der Einfluss der Respirationsbewegungen auf die Stromkraft des Blutes und die Verschiedenheit des Widerstandes, welchen der Blutstrom nach seiner verschiedenen Stromkraft der Systole des Herzens entgegenstellt, erklären die Verschiedenheiten dieser Erscheinung.

Diese Unterschiede des sogenannten regelmässigen Rhythmus der Pulsationen sind jedoch schwieriger nachzuweisen, und wurden desswegen bis jetzt nicht beschrieben. Sie wurden erst klar und auffallend, wenn sie eine höhere Stufe erreicht hatten, und man benannte sie dann den unregelmässigen Rhythmus der Herzbewegung oder der Pulsationen. Man hat diesen unregelmässigen Rhythmus der Herzbewegung verschiedentlich eingetheilt und bezeichnet. Die Sache ist jedoch weit einfacher und es gibt nur zwei Anomalien dieser Art: den Rhythmus intermittens und intercurrens, — oder aber diese beiden Anomalien bestehen gleichzeitig. — Der Rhythmus intermittens ist dann vorhanden wenn in einer gewöhnlichen Reihe von Pulsationen eine oder

mehrere derselben ausbleiben, was entweder jedesmal auf eine bestimmte Zahl der Pulsationen eintrifft oder aber auf eine beliebige. Der Rhythmus intercurrens ist dem vorigen entgegengesetzt, also dann vorhanden, wenn in einer gewöhnlichen Reihe von Pulsationen eine oder mehrere eingeschoben sind. Bei der intermittirenden Pulsation hat die Arterie jedesmal einen kleineren Umfang, als während der Pulsationen vor und nach derselben; und wenn zwei oder auch drei Pulsationen zwischen zweien einer gewöhnlichen Reihe von Pulsationen eingeschoben sind, so ist auch bei diesen eingeschobenen Pulsationen der Umfang der Arterien enger, entweder bei allen gleich oder stufenweise ab- oder zunehmend, welche Varietäten ganz gleichgiltig sind, von den alten Pathologen jedoch auch sprachlich bezeichnet worden sind. — Der Rhythmus intermittens und intercurrens kommen häufig bei einem Menschen gleichzeitig vor, und es ist insbesondere die folgende, bereits den alten Pathologen bekannte Anomalie der Herzbewegung merkwürdig. Zwischen seltenen, deutlichen Pulsationen, d. i. Pulsationen an Arterien von grossem Umfange, sind 3 bis 4 weniger deutliche Pulsationen eingeschoben, welche jedoch stufenweise abnehmen, so dass die erste eingeschobene Pulsation relativ die deutlichste, die letzte relativ die undeutlichste ist; vor der jedesmaligen deutlichen Pulsation ist eine Intermission. — Diese verschiedenartigen Anomalien sind natürlich am Herzstosse am deutlichsten wahrnehmbar, insbesondere, wenn die Systole des Herzens deutlich fühlbar ist. Der eingeschobene Herzstoss ist jedesmal kleiner, undeutlicher, und wenn hiebei mit der Systole ein Geräusch verbunden war, so wird auch dieses undeutlicher. War überdiess auch bei der gewöhnlichen Diastole ein Geräusch, so ist dieses bei der eingeschobenen Diastole gar nicht zu hören u. s. w. Dasselbe gilt von den Tönen. Die Ursachen dieser Unregelmässigkeiten des Rhythmus der Herzbewegung sind fast gänzlich unbekannt. Wir haben in der Einleitung dargethan, dass verschiedene Anomalien der Respirationsbewegungen auch Anomalien in die Bewegungen des Herzens bringen können, und müssen uns vor der Hand darauf berufen. Dass die verschiedensten Anomalien des Rhythmus der Herzbewegung auch ohne alle nachweisbare Veränderungen des Herzens vorkommen, ist gleichfalls eine Thatsache; insbesondere findet man es bei alten Leuten. Überdiess finden sich diese Anomalien des Rhythmus der Herz-

bewegung bei ungünstig verlaufenden Pericarditiden und endlich bei jeder sich schleppenden Agonie. Wir haben diess bereits in der Einleitung besprochen. Anderseits kann jedoch nicht geläugnet werden, dass bei einigermassen auffallenden Krankheiten des Herzens fast constant Anomalien des Rhythmus seiner Bewegungen vorkommen; diese sind insbesondere dann zu finden, wenn entweder die Volumsverhältnisse beider Kammern oder beider venösen Ostien bedeutend differiren. — Wir haben bis jetzt bei weit gediehenen Verengerungen des Ostium venosum sinistrum constant Anomalien der Herzbewegung vorgefunden und zwar in der Regel den Rhythmus intercurrens. — Da bei bedeutenden Verengerungen des Ostium venosum sinistrum die linke Kammer atrophisch und die aufsteigende Aorta verengert, die rechte Kammer, Auricula, Arteria pulmonalis und die Venenstämme jedoch erweitert und insbesondere noch die Kammer und Auricula überdiess anch hypertrophisch gefunden werden: so ist es schwer zu entscheiden, ob die Verschiedenheit der venösen Ostien oder aber der beiden Kammern diese Anomalie bedinge, — insbesondere desswegen, weil ähnliche Volumsverschiedenheiten beider Kammern in der Regel allein von Anomalien der Herzbewegung begleitet werden. — Dass bei der Verengerung eines Ostium venosum oder bei einer ungleichen Capacität der Kammern die Füllung der beiden Kammern und demnach das Moment ihrer Systole sich verschiedentlich verhalten müssen, ist aus unserer Darstellung des Mechanismus der Circulation, wie dieselbe in der Einleitung vorkömmt, klar, und es ist wahrscheinlich, dass diese Momente zu den genannten Anomalien des Rhythmus der Herzbewegungen beitragen müssen. Wir waren früher der Ansicht, dass die Carditis Anomalien des Rhythmus der Herzbewegungen verursache, wir haben uns jedoch durch spätere Beobachtungen überzeugt, dass dem nicht nothwendig so sein müsse, und dass demnach mit Carditis vorkommende anomale Bewegungen des Herzens eine andere Bedingnng voraussetzen. Die Carditis kann das Volumen der beiden Kammern auf die so eben beschriebene Weise verändern und dann eben hiedurch diese Anomalien einleiten. In andern Fällen lässt sich die mit Carditis vorkommende anomale Pulsation nicht erklären, und da dieselbe nicht jedesmal vorkömmt, so muss sie auch in andern coëxistirenden Ursachen ihre Begründung haben. — Im Allgemeinen müssen wir dem

Gesagten zufolge feststellen, dass mit Ausnahme derjenigen Fälle, in welchen die Anomalien der Herzbewegung von den besprochenen Volumsverschiedenheiten der Ostia venosa und der Kammern nicht erklärt werden können, und wo überdiess dieselben nicht in verstärkten und unregelmässigen Respirationsbewegungen begründet sind, dieselben so wie jede Bewegung von den das Herz beherrschenden Nervenparthien abzuleiten sind.

Kritik der gangbaren Pulse.

Ehe wir zu den Erscheinungen der Auscultation der Gefässe übergehen, wollen wir in Kürze die in den pathologischen Schriften vorkommenden sogenannten Pulse beleuchten.

Man spricht häufig von einem schwachen und starken Pulsus.

In den Naturwissenschaften haben die Worte „stark und schwach" nur in so weit eine Bedeutung, als durch dieselben gewisse sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften der Naturobjecte angezeigt werden, also nur in so fern, als durch dieselben entweder das Volumen irgend eines Naturobjects, oder aber die Deutlichkeit oder Grösse irgend einer an demselben wahrnehmbaren Erscheinung angezeigt wird. Jede andere Bedeutung ist eine willkürliche Abstraction und kann als solche in den Naturwissenschaften keinen Platz finden. Unter einem starken Pulsus ist also in diesem Sinne nur die deutliche Wahrnehmung des Tönens irgend einer Arterie zu verstehen, gleichviel ob die Wahrnehmung durch das Gehör oder den Tastsinn, welches jedesmal angegeben werden muss, aufgenommen wird; der schwache Pulsus hat natürlich die entgegengesetzte Bedeutung. — In diesem Sinne kann also auch gesagt werden, dass Arterien von einem grösseren Caliber und normalen Häuten stärker tönen oder pulsiren, oder dass ihre Töne sowohl dem Gehöre, als auch Tastorgane deutlich wahrnehmbar sind, während Arterien von einem kleineren Caliber oder bei Rigidität ihrer Häute schwächer oder ganz undeutlich

oder gar nicht tönen, und dass dieses Tönen viel früher für das Gehör als das Tastorgan verschwindet. Da also das Tönen oder Pulsiren der Arterien an normal beschaffenen und weiteren Arterien deutlicher oder stärker wahrnehmbar ist, als in den entgegengesetzten Verhältnissen, so wird daraus erklärlich, warum das Tönen einer bestimmten Arterie deutlicher oder stärker wird, wenn ihr Umfang sich vergrössert, und warum es undeutlicher oder schwächer wird, wenn sich ihr Umfang verengert, oder wenn ihre Wände rigider werden. Wenn z. B. die beiden Arteriae iliacae externae einen ungleichen Umfang bekommen, wie diess bei Aneurysmen oder einer bedeutenden atheromatischen Erkrankung der Aorta abdominalis in der Regel vorkömmt, so findet man auch in der weitern Arteria iliaca externa die Pulsationen stärker oder deutlicher und an der engeren schwächer oder undeutlicher. — Wenn der Umfang der Arteria radialis gross wird, wie diess z. B. gewöhnlich im Typhus der Fall ist, so werden auch ihre Töne deutlicher und stärker; wird jedoch dieselbe Arterie auffallend enge, wie diess z. B. bei heftigen Hämorrhagien, im Anfange der Cholera asiatica, in der Agonie u. s. w. geschieht, so wird ihr Tönen undeutlich oder schwach und kann sogar gänzlich verschwinden. — Wir haben bereits wiederholt angegeben, dass an bedeutend rigiden Arterien das Tönen oder Pulsiren gänzlich verschwinden könne, dass sich dieselben wie harte, unebene, knotige Stränge, an welchen durchaus keine Bewegung wahrnehmbar ist, anfühlen, und dass solch ein Zustand demnach nicht hinreiche, auf ihre Undurchgängigkeit mit Sicherheit zu schliessen. Der von uns aufgestellte Mechanismus des Pulsirens erklärt auch die genannten Verschiedenheiten. An weiten und normal beschaffenen Arterien sind nämlich die durch die Systole des Herzens an ihren Häuten erregten Vibrationen intensiver und demnach deutlicher als an engen und rigiden Arterien. — Über die Beschaffenheit des Blutstromes und seiner Stromkraft gibt natürlich, wie sich diess aus dem Gesagten von selbst ergibt und noch ergeben wird, die Deutlichkeit oder Undeutlichkeit des Tönens der Arterien keinen Aufschluss, weil der Mechanismus des Tönens der Arterien ein anderer ist als jener des Blutstromes. — Daraus sieht man auch, dass unser Begriff vom starken und schwachen Pulsus mit jenem

der Pathologen nicht übereinstimmt. Wir haben nämlich denselben auf bestimmte sinnliche Wahrnehmungen fixirt, während die Pathologen mit ihrer Stärke und Schwäche bloss ihre subjectiven Ansichten, bei welchen durchaus keine feste und in allen Fällen dieselbe Norm zu finden ist, auszudrücken sich bemühen; während also ein und derselbe Pulsus von einem Pathologen schwach oder stark bezeichnet wird, wird derselbe von demselben Pathologen ein andermal anders benannt, so auch von einem zweiten und dritten u. s. w.

Man spricht häufig von einem vollen und leeren Pulsus.

Diese Unterschiede sind auf das Tönen der Arterien nicht anwendbar; denn das Tönen kann nur an ausgespannten, also vollen Arterien vorkommen. Überdiess ist das Tönen der Arterien eine von ihrer Füllung verschiedene Erscheinung. Das Tönen ist intermittirend und entsteht durch die Oscillationen oder Schwingungen, welche an den ausgespannten Arterien durch die Systole des Herzens erregt werden, während die Arterien continuirlich von einer Blutsäule ausgespannt erhalten werden. Die Unterscheidung eines vollen und leeren Pulsus gehört also in die Zeiten, wo man über die Verhältnisse der Circulation überhaupt und das Verhalten der Arterien bei derselben noch keine Kenntniss hatte.

Man spricht häufig von einem harten und weichen Pulsus.

Wie wir bereits angegeben haben, sind normal beschaffene Arterien nur während ihres Tönens für das Tastorgan wahrnehmbar, oder das Tastorgan kann an normal beschaffenen Arterien nur die an denselben erregten Vibrationen fühlen, und kann hiebei gleichzeitig den Umfang der Arterien oder die Grenze der Vibrationen wahrnehmen. Ausserhalb dieser Vibration sind normal beschaffene Arterien für das Tastorgan eben so gut wie nicht vorhanden, ihr Blutstrom so wie ihre elastische Wand geben keine tastbare Wahrnehmung, sie unterscheiden die Arterien von den angrenzenden Weichtheilen in keiner Beziehung. Die elastische, ausgespannte Arterienwand hat nur die Resistenz ihres Inhaltes; und da Flüssigkeiten keine Härte haben, und da es demnach allen physicalischen Gesetzen widerstreitet, verschiedene Grade der Härte, welche nur den starren Körpern zukommen, an Flüssigkeiten zu unterscheiden: so müssen wir auch einen harten und

weichen Pulsus aus unserer Wissenschaft streichen. — Wenn jedoch die Arterien rigide werden, so werden sie eben hiedurch zum Grade der Rigidität proportional tastbar, oder sie bekommen eine eigene von ihrem Inhalte unabhängige Resistenz, verschiedene Grade von Härte, welche jedoch sämmtlich der Arterienwand angehören und eine von den intermittirend an derselben stattfindenden Vibrationen oder dem Tönen völlig differente, continuirliche Eigenschaft der Arterienwände darstellen. — Rigide Arterien sind demnach mehr oder weniger als harte Stränge tastbar, diese Eigenschaft derselben ist continuirlich, sie ist von dem zeitweise an denselben vorkommenden Tönen völlig verschieden, und bedeutende Grade der Rigidität machen das Tönen der Arterien mehr oder weniger undeutlich, oder es verschwindet gänzlich. Aus diesen Gründen müssen auch das Tönen der Arterien und die etwa tastbare Arterienwand als zwei verschiedene Eigenschaften an der Arterie betrachtet werden, es muss jede für sich aufgenommen und auf ihren Mechanismus bezogen werden. — Die Pathologen waren der Meinung, dass sich irgend eine Arterie hart anfühlen lasse, benannten diess den Pulsus durus, und waren der Ansicht, dass diese Erscheinung nach einigen Blutentziehungen oder dergleichen Manipulationen wieder auch alsogleich verschwinden könne. Das waren subjective Ansichten oder Täuschungen. Diess haben diese Ärzte auch selbst bewiesen; denn erstens hat kein Patholog dieser Schule seinen Pulsus durus gehörig beschrieben, ja sie haben diese Erscheinung gar nicht beschrieben, und wenn sie zufällig Lehrer waren, konnten sie es nicht dahin bringen, diese so wichtige Eigenschaft ihres Pulsus ihren Zuhörern eigen zu machen; zweitens haben die Pathologen dieser Schule (man sollte es eigentlich anders benennen; denn diese Pathologen bildeten keine Schule, d. h. sie haben nicht consequent nach gewissen Grundsätzen gedacht und gehandelt) auch untereinander in der Bezeichnung eines Pulsus in concreto auffallend differirt, wie diess auch bekannt ist. Ist eine Arterie rigide, so muss man dieselbe jederzeit als solche finden, wenn man nämlich den zur Constatirung dieser Eigenschaft nöthigen Unterricht entweder durch sich selbst oder von Anderen erlangt hat. Der Pulsus mollis hat jedoch keine Bedeutung, und man findet darüber in den pathologischen Schriften auch nichts angegeben, wenn man nämlich von den subjectiven Ansichten

dieser Art, die natürlich in eine Wissenschaft nicht gehören, absieht. —

Man spricht häufig vom Pulsus contractus.

Diese Eigenschaft wurde den Arterien zugemuthet, als man den Unterschied zwischen elastischen und muskulösen Geweben nicht kannte. Wenn man jedoch den alten Ansichten einen vernünftigen Sinn unterlegen wollte, so könnte man annehmen, dass man früher das Tönen an Arterien von einem geringern Umfange mit dem Pulsus contractus bezeichnet hatte. Da sich jedoch bei dieser Bezeichnung das contractus auf den Umfang der Arterie und des Pulsus auf ihr Tönen bezieht: so bringt man auch beim besten Willen in eine solche unlogische Combination keinen guten Sinn. Da dem Gesagten zu Folge im Anfange mancher heftigen Krankheiten die Arterien sich verengern können, und erst im Verlaufe derselben breiter werden: so wäre es auch möglich, dass das Tönen an diesen verengerten Arterien als Pulsus contractus und von Einigen auch als Pulsus subpressus bezeichnet wurde, und dass das darauf folgende Breiterwerden der Arterien als Freiwerden des Pulsus benannt wurde. —

Man spricht häufig von einem wellenförmigen Pulsus.

Es wäre möglich, dass man unter diesem Pulsus, wenigstens in vielen Fällen, unsern vermehrten Umfang der Arterien mit dem Doppeltone an denselben verstanden hat. Wir werden bald näher darüber sprechen. Die alte Bezeichnung rührt natürlich aus den Zeiten her, wo man über die Verhältnisse der Circulation und den Mechanismus des Tönens der Arterien noch gar nichts gewusst hat. —

Man spricht häufig von einem Pulsus cephalicus.

So benannte man die durch eine Gehirnkrankheit nicht veränderte oder wenigstens nicht vermehrte Zahl der Pulsationen, wie wir bereits darüber gesprochen haben.

Man spricht häufig vom Pulsus abdominalis.

So wurde der verringerte Umfang der Arterien im Verlaufe mancher Exsudationen ins Peritonäum bezeichnet, wie wir diess gleichfalls besprochen haben. —

Man spricht häufig von einem schwirrenden Pulsus.

Wir werden später zeigen, dass diess die Bezeichnung des

von Corvisart und Laënnec gekannten und mit Katzenschnurren der Arterien benannten Phänomens ist. Wir werden diese Erscheinung an den Arterien als ein diffuses, undeutlich begrenztes Tönen bezeichnen, bis wir bei der Auscultation der Arterien darauf kommen. Dieses diffuse Tönen der Arterien ist insbesondere dann deutlich tastbar, wenn seine Schallhöhe sehr gering ist, wie diess z. B. bei der Insufficienz der Valvula aortae häufig der Fall ist. Hat hingegen dieses undeutlich begrenzte Tönen an den Arterien eine grössere Schallhöhe, so ist es wohl sehr deutlich hörbar, aber nicht so deutlich tastbar, wie diess z. B. bei Chlorotischen oder anderweitig bedeutend defibrinirten Menschen vorkommen kann. Die Bezeichnung „schwirrender Pulsus" scheint uns nicht passend zu sein; sie ist wenigstens pleonastisch, indem sowohl das Schwirrende als auch der Pulsus die verschiedene Bezeichnung eines und desselben Phänomens sind; überdiess ist bei dieser Bezeichnung der Umfang der Arterien nicht berücksichtiget worden. Wir sind also der Ansicht, dass man in solchen Fällen zuerst den Umfang der Arterien, welcher immer gross ist, angeben müsse, und hierauf erst die Zahl der Pulsationen, welche sich dem Tastorgane unter der Empfindung eines tiefen oder etwas höhern, nicht deutlich begrenzten Tönens kund geben, oder welche als ein Katzenschnurren von einer differenten Schallhöhe tastbar und hörbar sind. —

Man spricht häufig von einem tönenden Pulsus. Auch diese Bezeichnung ist pleonastisch, weil sowohl das Tönen als auch das Pulsiren eine und dieselbe Erscheinung bezeichnen. Wir werden bei der Untersuchung der auscultatorischen Erscheinungen der Arterien nachweisen, was unter dem tönenden Pulsus zu verstehen ist. Wenn eine bestimmte Zahl von Schwingungen eines elastischen Körpers in ein Zeitmoment zusammenfallen, so entsteht dadurch das, was wir als Ton bezeichnen, z. B. Tik oder Tak, und wenn solche Töne im Verlaufe gewisser Krankheiten auch an Arterien zu hören sind, an welchen sie in der Regel nicht gehört werden, deren Schwingungen also bei gesunden Menschen oder in andern Krankheiten bloss tastbar sind, wenn also z. B. solche Töne auch an der Arteria radialis, metatarsea, temporalis u. s. w. gehört werden, sonach auch als eine genau begrenzte Erscheinung tastbar sind so wurde diese Erscheinung unter dem Namen des tönenden

Pulsus bezeichnet. — Nach unserer Ansicht muss also diese Erscheinung dadurch bezeichnet werden, dass man angibt, dass in diesem Falle auch kleinere Arterien, und zwar auch welche, genau begrenzte Töne hören lassen.

Man spricht häufig von einem doppelschlägigen Pulsus.

Auch diese Bezeichnung entspricht nicht allen Anforderungen, weil die unter derselben verstandene Erscheinung an den Arterien zwar ganz richtig doppelschlägig ist (die Arterien geben hiebei zwei Stösse): so entspricht jedoch auch einem jeden dieser Stösse ein Ton, so dass man unter dem doppelschlägigen Pulsus der Arterien diejenige Erscheinung versteht, wo auf zwei Stösse auch zwei Töne vorkommen. — Diese Erscheinung wird also passender dadurch bezeichnet, dass man an verschieden weiten Arterien häufig einen Doppelschlag und Doppelton findet. — Der erste Stoss und der erste Ton findet an solchen Arterien während ihrer Krümmung Statt, der zweite Stoss und so auch der zweite Ton entstehen dadurch, dass sich die Arterie hierauf plötzlich streckt oder gerade richtet. — Der Doppelschlag und Doppelton kommen nur an Arterien von grösserem Umfange vor, und sie verlieren sich daher alsogleich, wenn die Arterien sich verengern. Im normalen Zustande findet sich diese Erscheinung nie an den Arterien vor, man findet dieselbe jedoch jedesmal, wenn bei was immer für einer Krankheit die Arterien in Folge der Veränderung ihres Elasticitätsmodulus einen grösseren Umfang bekommen, und sie dauert so lange, bis die Genesung wiederkehrt. — Da das Blut die Arterien nach allen Richtungen gleich stark spannt, da also die Zunahme des Umfanges der Arterien jedesmal von einer proportionalen Zunahme ihrer Länge begleitet sein muss: so geht daraus von selbst hervor, dass die Arterien sich jedesmal proportional verlängern müssen, so oft ihr Umfang zugenommen hat. Da sich jedoch die Zunahme der Länge an den Arterien durch Bildung von Krümmungen oder durch Verstärkung bereits bestehender Krümmungen charakterisirt, so muss die Zunahme des Umfanges der Arterien jedesmal auch von Zunahme ihrer Krümmungen begleitet werden, und eben hiedurch bei einer bedeutenden Zunahme des Umfanges der Arterien auch die Krümmungen derselben bedeutender sein; endlich müssen sich nach denselben die Arterien desto plötzlicher strecken, worin eben der

Mechanismus des Doppeltones begründet ist. — Solche Arterien geben also während ihrer Krümmung den ersten Stoss, und gleichzeitig schwingen ihre Wände, welche Schwingungen an Arterien von einem grössern Caliber als ein begrenzter oder diffuser Ton sowohl durch das Gehör- als auch Tastorgan wahrgenommen werden; diese Krümmungen sind überdiess selbst an der Arteria radialis auch sichtbar. In den gewöhnlichen Fällen, z. B. im Typhus, ist der besprochene erste Ton noch im Armbuge deutlich hörbar, der zweite Stoss findet während der Streckung der Arterie Statt und ist als solcher sehr undeutlich. Es scheint, dass normal beschaffene Arterien während ihrer Streckung nur dadurch tastbar sind, dass an denselben Vibrationen Statt finden. Diese Vibrationen sind jedoch in der Regel nur tastbar und bilden keinen hörbaren Ton. Bis jetzt haben wir beim Doppelton der Arterien diesen zweiten Ton im Armbuge nur einigemal beim Typhus gehört, aber auch in diesen Fällen war derselbe undeutlich, nicht genau begrenzt, also viel leiser als der erste. — Die Vibrationen, welche diesen zweiten, in der Regel bloss tastbaren Ton bilden, stehen mit der Systole des Herzens in keiner Verbindung und entstehen bloss dadurch, dass die Arterie aus ihrer stärkern Krümmung mehr weniger plötzlich sich streckt, und so entstehen an derselben nach demselben Mechanismus Vibrationen, wie an einem gekrümmten und elastischen Rohre bei seiner plötzlichen Streckung. — Dieser zweite Ton ist also mehr diejenige Erschütterung der Arterienwände, in welche dieselben durch eine plötzliche Geraderichtung nach einer grösseren Krümmung versetzt werden. — Wie wir bereits auseinandergesetzt haben, sind normal beschaffene Arterien nur dadurch tastbar, dass an denselben durch die Systole des Herzens Vibrationen entstehen; nach diesen verschwinden die Arterien für das Tastorgan, weil sie von den anliegenden Weichtheilen durch das Tastorgan nicht unterschieden werden können. Entstehen jedoch an normal beschaffenen Arterien durch ihre plötzliche Geradestreckung nach einer grösseren Krümmung Vibrationen, so werden sie eben hiedurch zum zweitenmale tastbar und diess ist der Doppelton der Arterien. Unter anderen Verhältnissen sind normal beschaffene Arterien nur während ihres Tönens, d. i. während ihrer Krümmung, tastbar, und der zweite Ton ist das Zeichen der Zunahme sowohl ihres Längen-

als auch Breitendurchmessers. Daher erklärt es sich auch, warum Doppelschlag und Doppelton jedesmal an den Arterien zu finden sind, wenn ihr Umfang gross geworden ist. Breite Arterien geben also immer die Erscheinungen des Doppeltons, und dieser hat demnach ganz und gar dieselbe Bedeutung als die Zunahme des Umfanges der Arterien und die Zunahme des Zeitmoments zwischen dem Herzstosse und der Pulsation einer Arterie. — Der Doppelton findet sich sonach an den Arterien im Verlaufe aller schweren Krankheiten, bei welchen die Zahl der Pulsationen vermehrt ist und verlässt dieselben bei der Rückkehr der Gesundheit; daher ist die Gefahr irgend einer Krankheit so lange nicht vorüber, als der Doppelton an den Arterien zu finden ist, und diess gilt jedesmal, ohne Rücksicht auf die andern Erscheinungen. — Wie wir bereits erwähnt haben, sind normal beschaffene Arterien nur während ihres Tönens tastbar, also nur während ihrer Krümmung, beim Doppelschlag auch während ihrer Streckung. Rigide Arterien sind jedoch auch ausserhalb ihrer Krümmung tastbar und zwar desto deutlicher und länger, ja sogar continuirlich, je nachdem die Grade ihrer Rigidität wachsen. Da rigide Arterien überdiess jederzeit auch länger sind, und demnach stärkere Krümmungen darbieten, so geht daraus von selbst hervor, dass geringere Grade der Rigidität an den Arterien durch den beschriebenen Doppelschlag sich charakterisisen. Es entsteht sonach von selbst die Frage: wie unterscheidet sich der durch einen mässigen Grad der Rigidität an den Arterien bedingte Doppelschlag von jenem, welcher an normal beschaffenen Arterien durch Zunahme ihres Umfanges entsteht? — Es gibt allerdings Fälle von Doppelschlag der Arterien, in welchen es schwer oder gar nicht zu entscheiden ist, ob derselbe bloss von einer Vermehrung ihres Umfanges oder aber von einer permanenten Verlängerung der Arterie, wie eine solche bei rigiden Arterien vorkommt, abzuleiten ist. — Diese Unbestimmtheit ist jedoch nur für eine gewisse Zeit als solche zu betrachten und wird durch eine längere Beobachtung mit aller Gewissheit entschieden werden können. Sind nämlich die Individuen, an deren Arterien der Doppelschlag vorkömmt, nicht mehr jung, und bieten dieselben ausserdem keine Krankheit, auf welche dieser bezogen werden könnte; ist überdiess die Zahl ihrer Pulsationen nicht vermehrt und diese Er-

scheinung durch eine längere Zeit dieselbe: so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass ihr Doppelschlag durch geringe Grade von Rigidität ihrer Arterien bedingt ist. Wir müssen jedoch gleichzeitig bemerken, dass dergleichen mässige Rigiditäten der Arterien an der Leiche häufig nicht nachweisbar sind und dass diess oft auch dann der Fall ist, wenn auch auf eine Erkrankung der Arterien aus andern Erscheinungen geschlossen werden muss, wie etwa aus einer vorhandenen Gehirnhämorrhagie. Man findet nämlich bei einer Gehirnhämorrhagie in der Regel mehr weniger ausgebildete atheromatöse Entartungen an den Gehirnarterien, als: an der Arteria basilaris, Arteria fossae Sylvii, Arteria corporis callosi u. s. w. Es gibt jedoch auch Fälle von Gehirnhämorrhagien, wo man an den genannten Arterien nichts findet und wo das Vorhandensein der Hämorrhagie hinreichende Gründe für die Erkrankung der Arterien liefert. Grössere Grade atheromatös erkrankter Arterien geben sich jedoch leichter zu erkennen: die Arterien sind nämlich hiebei continuirlich tastbar, zeigen grössere Krümmungen, ihre Wand ist mehr oder weniger deutlich hart anzufühlen, und dieselbe wird in noch höhern Graden der Erkrankung uneben, knotig, und endlich verschwindet an denselben das Tönen u. s. w. — Der Doppelschlag kömmt sonach an den Arterien unter zwei verschiedenen Verhältnissen vor: vorübergehend, jedesmal, wenn der Umfang der Arterien bedeutender zunimmt; continuirlich bei leichteren Graden der atheromatösen Erkrankung der Arterien.

Den zweiten Ton haben wir in äusserst seltenen Fällen der ersten Art auch gehört, während wir an rigiden Arterien nie den zweiten Ton hören konnten. — Wir werden erst später erwähnen, dass beim Aneurysma im Armbuge und Popliteum nach demselben Mechanismus häufig ein zweiter Ton entsteht und dass derselbe auch häufig hörbar ist.

In den älteren pathologischen Schriften kommen noch andere Pulse vor, sie sind jedoch zum grössten Theile Benennungen verschiedener Anomalien des Rhythmus der Herzbewegung; wir berufen uns somit auf das hierüber bereits Gesagte.

Über die Auscultation der Gefässe.

Arterien.

Ehe wir zur Untersuchung derjenigen Erscheinungen, welche an den Gefässen durch das Gehör wahrgenommen werden, übergehen, müssen wir früher einige Verhältnisse besprechen, wozu wir schon durch die Verschiedenheit der Resultate unserer Untersuchung von den bis jetzt gangbaren Ansichten aufgefordert werden.

Die durch das Gehör im gesunden und krankhaften Zustande an den Respirations- und Circulationsorganen wahrnehmbaren Erscheinungen entstehen durch einen doppelten Mechanismus: entweder durch Reibung zweier sich in verschiedenen Richtungen bewegender Medien; oder durch eine mehr oder weniger plötzliche Vermehrung der Spannung schwingungsfähiger Membranen oder membranartiger Gebilde.

Die durch den ersten Mechanismus gebildeten Gehörerscheinungen sind der Dauer der Reibung der sich bewegenden Medien proportional, mehr oder weniger gedehnt und haben überdiess eine verschiedene Schallhöhe, Intensität und ein verschiedenes Timbre, was wieder von der mehr oder weniger rauhen oder glatten Beschaffenheit der sich berührenden Flächen oder Medien, so wie von der Geschwindigkeit und Stärke der Bewegung und ihren anderweitigen physicalischen Eigenschaften abhängt. — Diese Gehörerscheinungen werden als Geräusche (strepitus) bezeichnet, und wir belegen insbesondere mit dem Namen eines Geräusches nur diejenigen Gehörerscheinungen, welche durch Reibung zweier sich in verschiedener Richtung bewegender Medien entstehen. Diese Geräusche haben viel Ähnlichkeit mit denjenigen, welche durch verschiedene Apparate erzeugt werden, als durch den Blasebalg, die Säge, die Raspel, Feile, Nonne, u. s. w. und werden nach denselben benannt. Zu diesen Geräuschen rechnen wir somit folgende: Die Athmungsgeräusche; die sogenannten Reibungsgeräusche seröser, rauh gewordener Flächen; die Geräusche, welche an rauhen oder verengerten oder zu einer bestimmten Zeit insufficienten Ostien des Herzens entstehen; aus später anzuführen-

den Gründen alle Gehörserscheinungen, welche an Venen wahrgenommen werden. Diese Geräusche kommen, wie wir bald beweisen werden, an Arterien unter keiner Bedingung vor. —

Die durch den zweiten Mechanismus gebildeten Gehörerscheinungen sind mehr begrenzt, entsprechen mehr oder weniger dem am Herzen hörbaren Tik-tak und wir benennen dieselben, so wie es auch Škoda gethan, Töne (tonus). — Auch diese Töne haben verschiedene Eigenschaften und zeichnen sich in concreten Fällen durch ein verschiedenes Timbre, eine verschiedene Schallhöhe, Intensität, Länge u. dgl. aus. — Die Begrenzung oder Demarcation dieser Töne ist desto auffallender, je gleichmässiger die Spannung der in Schwingungen versetzten Membranen war, so auch wenn alle Schwingungen einer tönenden Membran in ein Zeitmoment zusammenfallen. Solche Töne sind dem gewöhnlich im gesunden Zustande an der Herzgegend hörbaren Tik-tak gleich. Wie jedoch irgend eine schwingende Membran an verschiedenen Theilen eine ungleiche Spannung oder Schwingbarkeit besitzt, so sind auch ihre Töne mehr oder weniger undeutlich begrenzt, protrahirt und können sogar von einem blasenden Geräusche nach der blossen Wahrnehmung nicht unterschieden werden. So kommen die Fälle nicht so selten vor, wo im linken Ventrikel im gesunden Zustande oder im Verlaufe irgend einer Krankheit die wahrnehmbare Gehörerscheinung mehr oder weniger undeutlich begrenzt ist, oder sogar einem Blasen gleicht und wo keine sichtbare Veränderung der Klappen, von welchen diese Gehörerscheinung gebildet wird, nachgewiesen werden kann, wo man also für die Entstehung derselben seine Zuflucht nur irrthümlicher Weise zu einer wahrnehmbaren Reibung des Blutes an dem normal beschaffenen Endocardium nimmt und sie sonach fälschlich als Blutgeräusche bezeichnet. Diese protrahirten, undeutlich begrenzten Töne entstehen einzig und allein durch eine ungleiche Schwingbarkeit der verschiedenen Theile einer Klappe, und die Reibung des Blutes am Endocardium hat an denselben keinen Antheil. Diese protrahirten, undeutlich begrenzten Töne kommen in seltenen Fällen an ganz gesunden Menschen vor, viel häufiger beobachtet man dieselben im Verlaufe schwerer Krankheiten, als: bei der Pneumonie, beim Typhus, bei der Febris puerperalis, Scarlatina, Variola, Chlorose, Rheumatismus acutus u. s. w., und sie entstehen insgesammt durch eine ungleiche

Schwingbarkeit der verschiedenen Theile einer Klappe. — Da nach dem Gesagten am Herzen sowohl bei gesunden Menschen als auch im Verlaufe verschiedener Krankheiten, auch bei normalen Verhältnissen des Endocardiums, mehr oder weniger protrahirte oder undeutlich begrenzte Töne entstehen, welche häufig nach der blossen Gehörerscheinung von Geräuschen nicht unterschieden werden können, so folgt von selbst daraus, welche Vorsicht bei der Diagnose einer Krankheit des Endocardiums nothwendig ist und wie bei der Stellung derselben die Berücksichtigung der Lage und Beschaffenheit des Herzstoffes der Form des Herzens, des zur Grösse des Herzens proportionalen Umfanges der Arterien und anderer Verhältnisse dringend empfohlen werden muss. Da es erfahrungsgemäss bekannt ist, dass die auscultatorischen Erscheinungen, welche von der Reibung verschiedener Medien und von Schwingungen ungleich gespannter elastischer Membranen entstehen, ihrer Form nach viel Ähnlichkeit haben können, so versteht es sich von selbst, dass wir mit dem Gehöre allein dieselben unter gewissen Verhältnissen von einander nicht unterscheiden können und sie somit nach Škoda als einen unbestimmten Schall bezeichnen müssen, wodurch angezeigt wird, dass wir den Mechanismus der wahrnehmbaren Erscheinung zu deuten nicht im Stande sind, oder dass die wahrnehmbare Erscheinung nicht so ausgeprägt ist, um entweder als Geräusch oder als Ton bezeichnet werden zu können. — In solchen Fällen kann auch die Erscheinung als solche zu keinem Schlusse führen: unser Urtheil muss in andern Momenten seine Stütze finden. — Man hat bis jetzt solche undeutlich begrenzte Töne am Herzen, wenn hiebei das Endocardium normal gefunden wurde, für Geräusche ausgegeben, dieselben von einer nicht weiter begründeten Reibung des Blutes am Endocardium abgeleitet und als Blutgeräusche bezeichnet. Diese Erklärung ist jedoch ganz willkürlich, ungegründet, weil es unrichtig ist, anzunehmen, dass das Blut an einem normalen Endocardium bald ein Reiben verursacht, bald wieder nicht. Wäre die Blutwelle nur einmal im Stande, an einem normalen Endocardium ein Reiben zu verursachen, so müsste diess auch jedesmal geschehen. Nach unserer Ansicht sind demnach die sogenannten Blutgeräusche des Herzens bloss undeutlich begrenzte Töne, sie entstehen durch keine Reibung des Blutes am Endocardium, können folglich nach

der oben angegebenen Begriffsbestimmung auch nicht den Namen von Geräuschen tragen, und sind nach unserer Ansicht bloss durch eine ungleiche Schwingbarkeit der Theile der Klappen bedingt. Wir haben für diese unsere Ansicht darin hinreichende Belege, dass man, wie bereits gesagt wurde, nicht annehmen kann, dass das Blut in einem Falle am normalen Endocardium ein hörbares Reiben verursache und in einem andern nicht, und dann besonders in der Beobachtung, dass auch innerhalb der Grenzen der Gesundheit die Schwingbarkeit eines Zipfels oder eines andern Theiles einer Klappe eine verschiedene sein könne, dass sich demnach aus einem solchen Verhältnisse das Vorkommen eines undeutlich begrenzten Tones bei einem gesunden Menschen erklären lasse und dass endlich im Verlaufe anderer Krankheiten, welche von einem undeutlich begrenzten Herztone begleitet werden, als z. B. im Typhus, in der Chlorose, im acuten Rheumatismus u. s. w. auch andere elastische Gewebe, z. B. die Arterienwände gleichzeitig eine andere Schwingbarkeit darbieten. Durch Versuche kann man sich gleichfalls überzeugen, dass die Schwingungen einer gleichmässig gespannten Membran bei einer plötzlichen Vermehrung ihrer Spannung in ein Zeitmoment zusammenfallen, einen Ton erzeugen, der einem durch die Herzklappen hervorgebrachten Tone ähnlich ist, während eine ungleich gespannte Membrane, oder wenn man verschiedenartige Gewebe, als Streifen von Tuch, Leinwand und Seide u. s. w. zusammenlegt und gleichzeitig in eine vermehrte Spannung versetzt, einen mehr oder weniger gedehnten und undeutlich begrenzten Ton, der viel Ähnlichkeit mit einem Geräusche hat, verursacht. Überdiess ist es bekannt, dass plötzlich gespannte Fäden einen diffusen Ton, der also einem Geräusche ähnlich ist, geben, während plötzlich gespannte breitere Streifen einen desto genauer begrenzten Ton geben, je gleichartiger ihr Gewebe oder ihre Spannung ist.

Wir mussten diesen Mechanismus der Verschiedenheit der Herztöne auseinandersetzen und erklären, weil derselbe bis jetzt nicht bekannt war und weil wir bei den auscultatorischen Erscheinungen der Arterien dasselbe nachweisen müssen. Im Herzen entstehen sonach genau begrenzte Töne (Tik-tak) durch in ein Moment zusammenfallende Schwingungen gleichmässig gespannter Klappen; gedehnte, mehr weniger undeutlich

begrenzte Töne, welche bis jetzt fälschlich mit dem Namen eines Geräusches (z. B. Blutgeräusche) belegt wurden und welche durch eine ungleiche Schwingbarkeit verschiedener Theile der Klappen verursacht werden; Geräusche, welche von der Reibung des Blutstromes an rauhen, verengerten oder normal offen bleibenden Ostien des Herzens entspringen und deren Diagnose wegen ihrer Ähnlichkeit mit den undeutlich begrenzten Tönen nur durch Nachweisung eines der genannten Verhältnisse und der demselben zukommenden Form oder Volumsveränderungen des Herzens und anderer diesen Krankheiten zukommenden Erscheinungen begründet werden muss. In den Arterien entstehen unter keiner Bedingung ausser bei einer Communication eines Arterienstammes mit einer Vene (Aneurysma varicosum) Geräusche, d. h. solche auscultatorische Erscheinungen, welche vom Reiben des Blutstromes an der Arterienwand abgeleitet werden müssen; sondern sämmtliche an Arterien wahrnehmbare Schwingungen sind entweder genau begrenzte Töne, also dem Tik-tak des Herzens gleich, oder aber gedehnte, mehr weniger undeutlich begrenzte Töne, wie etwa die sogenannten Blutgeräusche im Herzen, welche also gleichfalls durch eine ungleiche Schwingbarkeit der Theile einer Arterie gebildet werden.

Nach unserer Ansicht müssen sonach alle auscultatorischen Erscheinungen in den Arterien als Töne bezeichnet werden, und wir müssen zur Beweisführung dieser Thesis einige Erörterungen über das verschiedene Verhalten des Blutstromes in den Arterien und Venen zu deren Wandungen vorausschicken.

Es hat Poiseuille nachgewiesen, und alle späteren Physiologen haben es bestättiget, dass an durchsichtigen Capillarien die Strömung des Blutes bloss in der Mitte ihres Lumens Statt finde, während an den Wänden derselben eine unbewegliche Schichte vom Liquor sanguinis, die sogenannte Lymphschichte, wahrnehmbar ist. Diese Thatsache ist ausser allen Zweifel gestellt und wir haben dieselbe bei den mikroskopischen Vorlesungen unseres verehrten Professors von Patruban wiederholt beobachtet. Zahlreiche Beobachtungen an Menschen und bei Vivisectionen an Thieren sprechen nach unserer Ansicht mit einer mächtigen Stimme für die Annahme: dass auch in allen Arterien eine verhältnissmässig mächtige unbeweg-

liche Schichte ihre inneren Wände auskleiden müsse, und dass die Blutströmung in der Mitte ihres Lumens vor sich gehe; dass ferner viele Beobachtungen gegen die Annahme einer unbeweglichen Schichte in den Venen sprechen.

Dass in den Arterien eine ziemlich mächtige unbewegliche Lymphschichte an den inneren Wänden anliege, und dass der Blutstrom sich in der Mitte ihres Lumens bewege, ist ein nothwendiges Postulat der täglichen Beobachtung, nach welcher an den Arterien unter keiner Bedingung ein continuirliches Geräusch, welches nämlich von der Reibung der continuirlichen Blutströmung an den Arterienwänden sich erzeugen würde, wahrnehmbar ist. Es kann eine Arterie eine rauhe, unebene, zerrissene oder mit scharfen und spitzigen Platten belegte innere Wand darbieten, und man hört an derselben dennoch kein continuirliches Geräusch, wie ein solches ohne allen Zweifel beobachtet werden müsste, wenn der rasche Blutstrom mit dieser rauhen Wand in Berührung käme. Ja unter diesen Verhältnissen müsste sogar ein continuirliches Geräusch nach aussen zu hören, sein und die aufgelegte Hand müsste dasselbe gleichfalls wahrnehmen. Wie wir bereits angegeben haben, erzeugen die Arterien nur während der Verstärkung ihrer continuirlichen Strömung durch die Systole des Herzens einen Ton, welcher zeitweise mehr oder weniger undeutlich begrenzt ist; nie entsteht an denselben ein continuirliches Geräusch. Die Stärke des Tones an den Arterien ist überdiess der Schwingbarkeit ihrer Wände proportional. Unter dem oben genannten Verhältnisse, wo irgend eine Arterie eine rauhe, unebene und zerrissene innere Wand besitzt, ist nur ein schwacher Ton an derselben zu hören, weil ihre Wände weniger schwingbar sind; es kann sogar dieser Ton ganz undeutlich werden oder sich gänzlich verlieren, wenn die Arterienwand ganz rigide, also schwingungsunfähig geworden ist, und überdiess ist ein Ton dieser Art jedesmal mehr weniger undeutlich begrenzt, einem Geräusche gleich, weil eine solche Arterie in ihren verschiedenen Theilen ungleich schwingbar ist. — Würden also die auscultatorischen Erscheinungen an den Arterien durch Reibung des Blutstromes an ihren Wänden entstehen, wie diess bis jetzt allgemein angenommen wird, so müssten dieselben bei rigiden Arterien und bei Rauhigkeiten an ihrer inneren Wand proportio-

nal immer lauter und lauter werden, was der Erfahrung widerspricht, indem rigide Arterien immer weniger tönen oder sogar ihr Tönen gänzlich verlieren können. Diess allein ist bereits hinreichend, zu beweisen, dass die auscultatorischen Erscheinungen der Arterien durch Schwingungen ihrer Wände und der unbeweglichen Lymphschichte entstehen, dass sie demnach Töne genannt werden müssen. Die Töne der Arterien sind in Rücksicht ihrer Stärke der Schwingbarkeit der Arterienhäute proportional und daher jedesmal lauter, wenn die Arterien an Umfang gewonnen haben, wenn also ihre Häute dünner und weniger gespannt erscheinen. Daher tönnen die Arterien viel lauter bei der Chlorose, beim Typhus, bei schweren Pneumonien, bei der Insufficienz der Valvula Aortae, so lange als sie nicht rigide werden u. s. w. Aus demselben Grunde sind an rigiden und engen Arterien die Töne weniger laut. — Da ferner eine umfängliche Arterie (z. B. beim Typhus) und eine rigide in der Regel an ihren einzelnen Partien ungleich schwingbar ist, so ist es dem Gesagten zu Folge klar, warum ihre Töne gedehnt und undeutlich begrenzt erscheinen und bis jetzt mit dem Namen eines Geräusches fälschlich belegt wurden. Im Armbuge hört man z. B. in vielen Fällen an der Arterie einen genau begrenzten Ton, der einem Herzton auch ganz und gar gleich sein kann. Comprimirt man hierauf mit dem Hörrohre mässig die Arterie, so verwandelt sich in der Regel der früher begrenzte Ton in einen undeutlich begrenzten, gleicht einem Blasen, und wurde desswegen irrthümlich ein Geräusch genannt. — Diese Verwandlung des Tones entsteht nur durch eine veränderte Schwingbarkeit der Arterie; indem nämlich die vordere Wand der Arterie etwas eingebogen wurde, verliert dieselbe sowohl ihre frühere Form, als auch Schwingbarkeit. Würde bei einer solchen oder ähnlichen mässigen Compression oder Verengerung einer Arterie die wahrnehmbare auscultatorische Erscheinung von einer vermehrten Reibung des Blutstromes an der eingebogenen Wand entstehen, sollte dieselbe also den Namen eines Geräusches verdienen: so müsste sie auch continuirlich andauern oder wenigstens bei gewaltsamen Exspirationsbewegungen anhalten; da jedoch keines von beiden geschieht, so müssen wir auch dieselbe bloss von einer ungleichen Schwingbarkeit der

Arterien ableiten und einen gedehnten, undeutlich begrenzten Ton benennen. Wenn man also irgend eine auscultatorische Erscheinung an den Arterien von der Reibung des Blutstromes an den Wänden ableiten, dieselbe also als Geräusch bezeichnen wollte: so müsste diess dadurch bewiesen werden, dass jene Erscheinung entweder continuirlich anhalten müsste, oder dass wenigstens ihre verschiedenen Intensitätsgrade mit den Respirationsbewegungen zusammenfallen und dem Grade derselben proportional sein, weil die Stärke des arteriellen Blutstromes sich eben hiedurch auszeichnet. — So wie eine eingedrückte oder verengerte Arterie ihren früheren Ton in einen undeutlich begrenzten verwandeln kann, eben so können die Töne übermässig erweiterter Arterien auch bei einer normalen Beschaffenheit ihrer Wände undeutlich begrenzt sein; diess findet man am häufigsten an einer ausgedehnten Arteria pulmonalis, wie eine solche bei excentrischen Hypertrophien der rechten Kammer beobachtet wird. Ein Ton dieser Art ist ungemein gedehnt, fast gar nicht begrenzt, und entsteht gleichfalls durch eine veränderte Schwingbarkeit der einzelnen Theile dieser Arterie. Der erste Ton an der Arteria pulmonalis ist demnach in der Regel gedehnt, so oft der zweite besonders verstärkt angetroffen wird, weil beide von einer Erweiterung derselben abhängen, und der zweite von dem gleichzeitig vorhandenen grösseren Inhalte und seiner stärkeren Spannung. Ferner beweisen unsere Ansicht, dass nämlich der Blutstrom in den Arterien ihre Wände nicht unmittelbar berühre, sondern durch eine ziemlich mächtige Lymphschichte von denselben getrennt sei, die bereits früher angeführten Beobachtungen, nach welchen auch an grossen Arterien ausser der Zeit, wo ihre Wände nach der Systole des Herzens schwingen, keine Bewegung wahrnehmbar ist, und demnach dieselben von anderen Weichtheilen zu dieser Zeit nicht unterschieden werden können.

In den Venen verhält sich die Sache anders; in diesen ist nämlich der Blutstrom in einer unmittelbaren Berührung mit den Wänden derselben, und seine verstärkte Strömung kann auch an einigen unter gewissen später zu beschreibenden Verhältnissen sowohl mit dem Tast- als auch Gehörorgane wahrgenommen werden. So findet man unter später anzugebenden Verhältnissen an den inneren Drosselvenen ein tast- und hörbares Schwingen, welches continuirlich sein kann und seine Intensität mit jeder

Inspiration steigert und mit jeder Exspiration vermindert, gerade so, wie sich der Blutstrom dieser Venen verhält. Man fühlt, wie unter diesen Verhältnissen der Blutstrom die Venenwand berührt, dieselbe in Schwingungen versetzt, und wir müssen auch der oben gegebenen Begriffsbestimmung gemäss dieselbe auscultatorische Erscheinung an den Venen als Geräusch bezeichnen, weil sie in der That von einer Reibung des Blutes an der Venenwand entsteht.

Die Strömung des Blutes in den Arterien und Venen unterscheidet sich jedoch noch durch einen Umstand. In der Arterie ist der Blutstrom continuirlich und kann durchaus keine Unterbrechung erleiden, ja es scheint, dass eine Unterbrechung des arteriellen Blutstromes eine permanente Verschliessung aller unter derselben liegenden Verzweigungen zur Folge haben müsste; an den Venen ist jedoch der Blutstrom sehr häufig unterbrochen, wie diess bereits das Vorhandensein der Klappen in denselben anzeigt und wie es insbesondere an den Halsvenen häufig wahrgenommen werden kann. An den Venen ist demnach die sogenannte Vis a tergo entweder gar nicht oder doch nur zeit- und stellenweise in Thätigkeit, während die Circulation in den Arterien ohne dieselbe nicht gedacht werden kann. An den Halsvenen sieht man häufig, wie sich dieselben zeitweise retrahiren, ihr Lumen verlieren und erst nach einer Weile wieder eine neue Blutwelle aufnehmen. Auch das sogenannte continuirliche Geräusch, welches auf die später anzugebende Weise in der Vena jugularis interna entsteht, besteht in seinen niedersten Graden aus verschieden langen Absätzen, und da dieses Geräusch genau die Art und Weise der Strömung des Blutes in diesen Venen anzeigt, so beweisen auch seine verschieden langen Absätze die proportionalen Unterbrechungen dieser Blutströmung, d. i. beim jedesmaligen Schliessen der peripherischen Venenklappen wird die Strömung in den Halsvenen und so auch dieses Nonnengeräusch unterbrochen.

Das Tönen der Arterien ist unter gewissen Umständen an denselben mit den Fingerspitzen in der Art wahrnehmbar, als ob die Schwingungen der Arterienhäute durch einen unmittelbar unter denselben verlaufenden Blutstrom gebildet würden; hiebei hat also der untersuchende Finger die Empfindung eines Geräusches, und auch bei der Auscultation findet man den Ton undeutlich

begrenzt und einem Geräusche (Blasen oder Raspeln) ähnlich. Dieses Verhältniss findet sich häufig in seiner Art am ausgeprägtesten an den Arterien bei der Insufficienz der Valvula Aortae und wurde von Corvisart und Laënnec als das Katzenschnurren der Arterien bezeichnet. In neuerer Zeit wurde diese Erscheinung auf eine nicht passende Weise als schwirrender Pulsus benannt, wie wir bereits besprochen haben. — Diese Erscheinung findet sich auch bei andern Zuständen vor, als: bei der Chlorose; bei jeder andern abgeleiteten, bedeutenden Defibrination des Blutes, wie bei Menschen, die durch Tuberkulose, Krebs, bedeutende Exsudationen und Ausscheidungen herabgekommen sind, bei bedeutenden Graden einer excentrischen Hypertrophie des linken Herzens u. s. w., wenn die Zahl der Pulsationen im Verlaufe dieser Krankheiten vermehrt ist. — Auch diese Erscheinung ist jedoch nur ein undeutlich begrenzter Ton: sie entsteht nicht durch das Anstreifen des Blutstromes an die Arterienwand, ist also auch kein Geräusch, wie bereits daraus hervorgeht, dass diese Erscheinung nur während der in diesen Fällen mehr diffusen und ungleichartigen Vibration der unbeweglichen Schichte und der Arterienwand nach der Systole des Herzens vor sich geht oder dass dieselbe durch keine Verstärkung der Exspirationsbewegungen entweder gesteigert oder erzeugt werden kann. Diese unsere Ansicht wird überdiess noch dadurch bestättigt, dass die beschriebene Erscheinung in der beschriebenen Weise auch bei den genannten Krankheiten fehlen oder zeitweise mit der Wahrnehmung eines Tones, d. h. mit der Wahrnehmung von Schwingungen, welche in ein Zeitmoment zusammenfallen, abwechseln kann. Man hat die Fälle, wo z. B. bei einer Insufficienz der Valvula Aortae die Schwingungen der Arterienwände in ein Zeitmoment zusammenfallend einen genauen begrenzten Ton geben, dadurch unterscheiden wollen, dass man denselben einen tönenden Pulsus beilegte. — Da nach unseren Angaben der Pulsus ohnediess nur die Wahrnehmung des Tönens der Arterie ist, so können wir auch denselben durch tönend und schwirrend nicht näher bestimmen und der ganze Unterschied dieser Erscheinungen ist bloss darin begründet, dass in dem einen Falle die Vibrationen der Arterienwand begrenzt und in dem andern mehr diffus in die Erscheinung treten. Wir benannten oben diese Erscheinungen an den Arterien als Katzen-

schnurren oder als ein begrenztes oder diffuses Tönen. — Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass wir die bis jetzt allgemein angenommene Eintheilung, nach welcher von Tönen und Geräuschen, oder von normalen und abnormen Geräuschen an den Arterien gesprochen wird, für unrichtig erklären, indem an den Arterien nur Töne entstehen können. Selbst die von uns nach dem Mechanismus ihres Entstehens nachgewiesenen undeutlich begrenzten Töne können an und für sich nicht abnorm genannt werden, weil solche Töne auch bei Gesunden an kleinern Arterien in der Regel vorkommen, und weil anderseits die Arterien im Verlaufe gewisser Krankheiten genau begrenzte Töne geben können. Wir werden später zeigen, dass die auscultatorischen Erscheinungen an den Arterien nur insofern mit gewissen Krankheiten zusammenhängen, als sie an Arterien vorkommen, an welchen im gesunden Zustande keine Töne gehört werden, wenn also z. B. an den Arterien der Flachhand oder des Fussrückens Töne vorkommen, welche Arterien bei gesunden Menschen bloss dem Tastorgane wahrnehmbare Vibrationen verursachen. An und für sich hat also der Ton einer Arterie, wenn sie nämlich zu denjenigen gehört, an welchen in der Regel Töne gehört werden, keine Bedeutung, und es ist hiebei gleichgiltig, ob derselbe deutlich oder undeutlich begrenzt ist; — denn beide können sowohl an gesunden als auch rigiden oder anderweitig veränderten Arterien vorkommen.

Ehe wir die auscultatorischen Erscheinungen der Arterien in concreto abhandeln werden, wollen wir früher die bis jetzt über diesen Gegenstand gangbaren Ansichten einer kritischen Beleuchtung unterwerfen, weil wir hiebei auf negativem Wege einige Belege für unsere Ansichten finden werden. — Vorerst müssen wir bemerken, dass in keiner Partie der Lehre von der Auscultation so viel Unrichtigkeiten und so viel Unsicherheit anzutreffen ist, wie in den Ansichten über die auscultatorischen Erscheinungen der Gefässe. Die Pathologen haben in dieser Beziehung eine verschiedene Terminologie, sind nicht einmal einig, ob gewisse Phänomene in den Arterien oder Venen zu Stande kommen, und haben keine Kenntniss von dem verschiedenen von uns bereits abgehandelten Verhältnisse, in welchem der Blutstrom zu den Wänden in den Arterien und Venen steht. —

Überdiess sind die Beschreibungen mancher auscultatorischen

Phänomene an den Gefässen von den Pathologen von der Art aufgefasst worden, dass ein Theil derselben auf die Töne der Arterien, ein anderer auf die Geräusche der Venen mehr oder weniger passt, und die ganze Beschreibung wird noch irrigerweise statt einer Vene einer Arterie und auch umgekehrt zugeschrieben. Endlich werden wir darthun, dass auch die anatomischen Verhältnisse der Gefässe am Halse gänzlich übersehen worden sind und dass es eben desswegen unmöglich war, gewisse Phänomene gehörig zu erklären.

Da wir die ausführlichsten Angaben über die Auscultation der Arterien in dem bekannten Werke über die Krankheiten des Herzens vom Professor Dr. J. Bouillaud finden, und da alle spätern Schriftsteller über diesen Gegenstand aus demselben geschöpft haben, und fast gar nichts angeben, was nicht in diesem Werke zu finden wäre: so wollen wir uns auch an die Angaben dieses Werkes halten. —

„Wenn eine Arterie durch den Stoss, den ihr bei jeder Contraction der linken Kammer die Blutwelle mittheilt, erschüttert wird: so hört man eine Art leises Murmeln, ein dumpfes einigermassen mattes Geräusch, welches überdiess nach dem Umfange des Gefässes nach Stärke und Schnelligkeit des Pulses, nach Alter, Geschlecht und Constitution des Subjectes verschieden und keinem anderen Geräusche genau ähnlich ist, so dass man sich durch eigenes Gehör eine genaue Vorstellung von ihm erwerben muss. Doch kann man es mit dem Geräusch vergleichen, das durch leichtes, aber schnelles Reiben zweier Finger an einander, wie z. B. wenn man einen Nasenstüber gibt, erregt wird. Sehr leicht lässt es sich dadurch vernehmlicher machen, dass man mit dem Stethoskop das Gefäss leicht comprimirt, und dann hört man ganz deutlich ein Blasen, dem sehr ähnlich, welches bei Verengerung der Herzmündungen oder in einer gewissen Zeit der Schwangerschaft erscheint." Hierüber müssen wir zuerst bemerken, wie diess bereits auch Dr. Škoda gethan, dass diese Beschreibung in der Regel nur auf die Töne kleinerer Arterien passt, als: der brachialis, femoralis, poplitea, und dass die Arterien-

stämme, als die Aorta, Arteria pulmonalis, Subclavia, Carotis eben so deutliche Töne geben können, wie jene des Herzens. Anderseits sind auch die Töne der genannten kleineren Arterien häufig auch lauter und den Herztönen gleich. Durch die Compression einer Arterie mit dem Stethoskop bleibt häufig der Ton unverändert, verliert also seine genaue Begrenzung nicht immer, und anderseits geben manche Arterien, wie die Subclavia, Carotis, brachialis u. s. w. häufig genug nur undeutlich begrenzte Töne, ohne früher comprimirt worden zu sein. Überdiess scheint der Vergleich der Arterientöne mit dem Geräusche einer Verengerung der Herzmündungen oder der Schwangerschaft höchst wahrscheinlich auf einer Verwechslung mit einem Venengeräusche zu beruhen. — Die Constitution, das Geschlecht, Alter u. s. w. haben endlich mit dem Tönen der Arterien gar nichts zu thun. Endlich ist aus dem Angeführten ersichtlich, dass Bouillaud sich unter dem beschriebenen Tone der Arterien und ihrem Pulse zwei verschiedene Erscheinungen vorstellt, was unrichtig ist.

„Aber nicht allein nach den oben angeführten Umständen, sondern auch nach der Dicke der Wände, nach der Grösse des Blutinhaltes der Arterien und selbst nach der Beschaffenheit des Blutes variirt das in Rede stehende Geräusch." Abgesehen davon, dass diese Verhältnisse nicht zu den normalen der Arterien gehören, von welchen Bouillaud in diesem Capitel allein spricht, müssen wir bemerken, dass auch in diesen Angaben eine Verwechslung der Arterientöne mit den Venengeräuschen deutlich sichtbar ist. Auf die Arterientöne kann nämlich das Blut als solches keinen Einfluss nehmen, und das Venengeräusch steht bloss mit dem Gewichte oder der Quantität des Blutes in einem ursächlichen Zusammenhange, wie diess später deutlich wird. Rigide Arterien geben desswegen undeutlichere Töne, weil die Schwingbarkeit ihrer Wände geringer ist.

„Bei weichen und schlaffen, bei blutarmen oder bei solchen Arterien, die ein zu wässeriges Blut führen, ist das Geräusch weniger dumpf, ähnelt dem Wellengeräusch und geht beinahe in ein Blasen über." Der Ausdruck „weich" ist bei Arterien ganz unpassend und erinnert an die unzweckmässige alte Bezeichnung eines weichen und harten Pulses. Bei normal beschaffenen Arterien-

wänden ist es nämlich unpassend, von Härtegraden zu sprechen, indem diese nur den starren Naturobjecten zukommen. Wenn unter den beschriebenen Verhältnissen, die gleichfalls dem Normalzustande der Arterien nicht zukommen, die Arterientöne undeutlich begrenzt gefunden werden und somit dem Blasen ähnlich sind, so liegt der Grund hievon nicht in dem beschriebenen Blute, sondern darin, dass die Arterien unter solchen Verhältnissen umfänglich geworden sind. Ihre Wände sind demnach dünner und zarter geworden, und ihre Schwingbarkeit ungleichmässig.

„Das arterielle Geräusch ist einfach, sammt dem Choc im Normalzustande von keinem vibratorischen Zittern begleitet." Bouillaud versteht unter dem vibratorischen Zittern das sogenannte Katzenschnurren der Arterien, welches freilich im normalen Zustande nicht vorkommt. Da jedoch das Katzenschnurren sich von dem, was wir als Pulsus an den Arterien gesunder Menschen tasten, nur dem Grade nach unterscheidet, und da zwischen beiden Erscheinungen keine deutlichen Grenzen gestellt werden können: so ist auch diese Angabe nicht ganz richtig. Das Katzenschnurren ist für das Tastorgan die Wahrnehmung eines starken und undeutlich begrenzten, tiefen Arterientones, während der Pulsus in diesem Sinne als die tastbare Wahrnehmung eines nicht hörbaren und deutlich begrenzten Arterientons ist.

„Das normale Geräusch der Arterien ist offenbar Wirkung der Reibung und des Stosses der Blutsäule gegen die Gefässwände." Das „offenbar" ist natürlich nicht bewiesen, und wie wir bereits gezeigt haben, ist diese Ansicht unrichtig; das Blut der Arterien müsste continuirliche Geräusche bilden, wenn es mit den Wänden in einer unmittelbaren Berührung stände u. s. w. „Die Kraft nämlich, welche das Geräusch erregt, beruht in der Systole der Kammer, mittelst deren das Blut in das arterielle System gleichsam hineingepumpt wird; sein Agens ist das beim Fortströmen an den Wänden sich reibende Blut, und die Wände sind die Werkzeuge des Geräusches, das aus nun begreiflichen Gründen je nach der angegebenen Verschiedenheit des Pulsschlages, der Wände und der Beschaffenheit des Blutes verschieden ausfällt." Vom Herzen geht natürlich

die Kraft aus, welche die Arterientöne erzeugt; jedoch wird durch das Herz das Blut nicht an die Arterienwände getrieben und hiedurch eine Reibung verursacht, sondern bloss der Inhalt der Arterien durch ein neues Quantum vermehrt, der hydrostatische Druck desselben verändert und hiedurch an ihrer unbeweglichen Schichte und Wand eine oscillirende Bewegung, welche sich wellenförmig bis zur Peripherie verbreitet, erzeugt; und diese Oscillationen können vom Ohre als Töne und vom Tastorgane als solche wahrgenommen werden. Sonach müssen auch die Verschiedenheiten der Arterientöne von Verschiedenheiten der Systole des Herzens und von der Beschaffenheit der Arterienwände abhängen, und die Beschaffenheit des Blutes hat als solche auf dieselben keinen Einfluss. Der von Bouillaud angeführte Pulsschlag ist jedoch die in Rede stehende Erscheinung selbst und er kann demnach auf ihre Modificationen gleichfalls keinen Einfluss nehmen. —

„Ist diese Erklärung die richtige, so muss man auch ein, wo nicht ganz gleiches, doch wenigstens sehr ähnliches Geräusch dadurch hervorbringen können, dass man in die Arterien eines Leichnams oder selbst in eine gewöhnliche elastische Röhre Flüssigkeit einspritzt, und man muss dieses Geräusch durch Veränderung der Verhältnisse der Flüssigkeit, des Canales und der einspritzenden Kraft nach Belieben verändern können; ein Schluss, der durch folgende Experimente bestättigt wird." Hierauf erzählt Bouillaud, wie durch Einspritzungen von Wasser in die Arterien Geräusche erzeugt werden können, welche mit dem Blasen derselben viel Ähnlichkeit haben sollen. — Diese genannten Versuche wurden auch von Anderen, als: Piorry, Pelletan, Spittal in Edinburg u. s. w. mit demselben Erfolge vorgenommen. Hierüber müssen wir bemerken, dass bei allen diesen Angaben der von uns oben aufgestellte Unterschied eines Tones und eines Geräusches, so wie der denselben zu Grunde liegende wesentlich verschiedene Mechanismus gänzlich übersehen wurde, dass alle die genannten Beobachter von demselben keine Kenntniss haben, und dass sich mithin auf ihre Angaben keine Erklärung irgend eines hierher gehörigen Phänomens begründen lässt. Dass durch Einspritzungen von Flüssigkeiten in Arterien oder andere Röhren durch

Reibung derselben an ihren Wänden Geräusche entstehen können, darüber kann füglich kein Streit sich erheben; dass ferner durch ein plötzliches Einpumpen von Flüssigkeiten in elastische Röhren Vibrationen an denselben zu erzeugen sind, kann gleichfalls möglich sein, wo es sich jedoch darum handelt, gewisse Phänomene an den Arterien zu erklären und ihren Mechanismus einzusehen, da sind solche Versuche schon desswegen ganz unpassend, weil man eben zur Vornahme derselben den Mechanismus der Blutströmung in den Arterien kennen muss, ehe man denselben an anderen Röhren versucht. — Da die genannten Beobachter a priori angenommen haben, dass die Strömung des Blutes in den Arterien dieselbe sei, wie die Strömung von Flüssigkeiten beim Einspritzen in elastische Röhren, was offenbar unrichtig ist, und da dieselben ferner keinen Unterschied zwischen verschiedenen acustischen Phänomenen kannten, da denselben ein Blasen, Tönen, Pfeifen u. s. w. einen ganz gleichen Mechanismus zu haben scheint: so ist es klar, dass alle diese Versuche etwas anderes beweisen, als sie sollten, und dass demnach die aus denselben gefolgerten Schlüsse unrichtig sind. — Bei der Erklärung des Nonnengeräusches kommen wir auf diese Versuche zurück.

Ganz richtig bemerkt hierauf Bouillaud, dass die Geräusche (d. i. Töne) der Arterien ebenso wie jene des Herzens sowohl ihre Stärke bald erhöhen, bald vermindern, als ihren Ton und Klang auffallend verändern können.

„Laënnec begreift alle Abweichungen derselben (der Töne) unter dem Namen Blasebalggeräusch, wovon er nur zwei Arten: das eigentliche Blasebalggeräusch und das pfeifende oder musikalische Blasen gelten lässt. Ich glaube eine umfassendere Eintheilung geben zu müssen, und nehme drei Arten an: 1. Das gewöhnliche intermittirende Blasebalggeräusch; 2. das anhaltende Blasebalggeräusch oder dasjenige mit doppeltem Zuge und das Nonnengeräusch; 3. das modulirte Pfeifen oder Singen der Arterien." Hierüber müssen wir bemerken, dass die sowohl von Laënnec als auch von Bouillaud aufgestellte Eintheilung der Töne der Arterien durchaus schon desswegen unrichtig ist, weil das von Laënnec „pfeifend" und „musikalisch" benannte Geräusch und die von Bouillaud unter 2. und 3. benannten

Geräusche den Arterien fremd sind, durch einen anderen Mechanismus in den Venen entstehen und wirkliche Geräusche in dem von uns oben aufgestellten Sinne vorstellen. Diess werden wir bei der Untersuchung der Venen begründen. Das von Bouillaud unter 1. aufgestellte und als das gewöhnliche intermittirende Blasebalggeräusch benannte ist als solches unrecht bezeichnet, indem, wie wir später zeigen werden, dasselbe sowohl in den Arterien, wo wir es als einen undeutlich begrenzten Ton benennen, als auch in den Halsvenen, wo wir es als ein unterbrochenes, also intermittirendes Geräusch im eigentlichen Sinne dieses Wortes bezeichnen, vorkommt, welches letztere als der geringste Grad des sogenannten Nonnengeräusches betrachtet werden muss, in der Vena jugularis interna entsteht und gewöhnlich nur bei tiefern Inspirationen zu tasten und zu hören ist. — Da es dem bereits Gesagten zufolge ohnediess bekannt ist, dass die Töne der Arterie auch bei gesunden Menschen häufig undeutlich begrenzt und demnach einem Blasen mehr oder weniger ähnlich sind, und da ferner im Verlaufe gewisser Krankheiten auch kleinere Arterien genau begrenzte Töne geben: so ist es auch in dieser Beziehung unrichtig, dass Bouillaud das intermittirende Blasebalggeräusch der Arterien (d. i. das Tik-tak der Halsarterien) zu den Geräuschen der Arterien im abnormen Zustande rechnet. —

„Das gewöhnliche intermittirende Blasebalggeräusch ist eigentlich weiter nichts als ein verstärktes normales Geräusch, kann, wie wir gesehen haben, durch leichte Compression einer Arterie willkürlich hervorgebracht werden, ist mit der arteriellen Diastole und also auch mit der Systole der Kammern isochronisch, häufig mit Katzenschnurren verbunden, nähert sich zuweilen einem mehr pfeifenden Tone und variirt hinsichtlich seines Umfanges und seiner Stärke, je nach der Dicke des Gefässes, nach der Gewalt des arteriellen Blutstromes und der Beträchtlichkeit des abnormen Zustandes der Arterie, die zu ihm gerade Veranlassung gibt." Auch diese Angabe enthält eben so viele Unrichtigkeiten als Theile. Wenn wir das normale Geräusch einer Arterie als einen begrenzten und das intermittirende Blasebalggeräusch als einen

undeutlich begrenzten Ton bezeichnen, so liegt der Grund der Verschiedenheit dieser beiden Phänomene nicht in ihrer Stärke, sondern in der verschiedenen Schwingbarkeit der Arterie. So kann man auch nicht immer durch eine leichte Compression den genau begrenzten Ton in einen undeutlich begrenzten verwandeln, wie diess auch schon Dr. Škoda angegeben hat. In wie weit die Pulsationen der Arterien mit der Systole des Herzens isochronisch sind, darüber haben wir bereits gesprochen. Es ist ferner ganz unrichtig, wenn man angibt, dass gewisse Töne der Arterien vom Katzenschnurren begleitet werden, weil hiedurch das Katzenschnurren als etwas vom Tönen der Arterien Differentes angesehen wird, während es doch bloss die für das Tastorgan wahrnehmbaren Schwingungen einer Arterie vorstellt, welche für das Gehör als ein mehr diffuser also undeutlich begrenzter Ton erscheinen. Man kann also das Katzenschnurren der Arterien von dem betreffenden Tone derselben ebenso wenig als etwas Differentes betrachten, als die sicht- und fühlbaren Schwingungen einer Saite von dem betreffenden hörbaren Tone derselben. — Überdiess ist ein jeder undeutlich begrenzte Ton einer Arterie gleichzeitig vom Tastorgane als das sogenannte Katzenschnurren insbesondere dann deutlich wahrnehmbar, und zeitweise auch sichtbar, wenn seine Schallhöhe nur gering ist, weil nämlich tiefe Töne durch Schwingungen entstehen, deren Excursionen weit sind, demnach sowohl sicht- als auch tastbar werden können, während hohe Töne durch Schwingungen gebildet werden, welche sowohl der Enge ihrer Excursionen als auch der grossen Zahl derselben wegen auf ein Zeitmoment sich dem Gesichts- und Tastorgane entziehen können. Daher sind z. B. die sogenannten Raspel- und Spinnradgeräusche eben ihrer geringen Schallhöhe halber als Katzenschnurren leicht tastbar, auch sichtbar, während hohe Geräusche in der Regel nur gehört werden können; daher sind die Schwingungen dicker Saiten leicht sichtbar und tastbar, während dünne, hochgespannte Violinsaiten nur hörbar tönen; — daher sind auch z. B. am Herzen die diastolischen Geräusche an der Brustwand als Katzenschnurren tastbar, und auch sogar in seltenen Fällen sichtbar, weil dieselben eine geringe Schallhöhe haben und weil die durch weite Excursionen sich auszeichnenden Schwingungen derselben leicht der Brustwand mitgetheilt werden; daher sind die systolischen Geräusche der Herzgegend selten als

Katzenschnurren an der Brustwand tastbar, weil ihre Schallhöhe grösser ist; — daher ist das Tönen der Arterien bei höhern Graden der Defibrination nicht so leicht tastbar, als z. B. bei der Insufficienz der Valvula Aortae, weil die Töne bei der Defibrination zwar dieselbe Stärke und Länge haben können, aber ihre Schallhöhe viel höher ist; — daher ist ferner ein Schnurren an der Brustwand wegen seiner geringen Schallhöhe leicht tastbar, während ein Pfeifen wegen seiner grossen Schallhöhe nur gehört werden kann; daher macht eine tiefe Stimme eine tastbare Bronchophonie u. s. w. Ferner kann ein Arterienton nie einem Pfeifen ähnlich werden, wie es Bouillaud angibt, was offenbar wieder auf die häufige Verwechslung der Arterientöne mit den Venengeräuschen hindeutet.

„Bouillaud will das intermittirende Blasebalggeräusch der Arterien in folgenden Fällen gefunden haben."

a) „Bei krankhaften Geschwülsten, die auf grosse Arterien drücken; so z. B., — sagt er, — hörte ich bei einer Geschwulst des linken Eierstockes, durch welche die Arteriae iliacae mehr oder weniger beträchtlich gedrückt werden konnten, ein aus der Tiefe kommendes leichtes Blasebalggeräusch, wie es ungefähr im vierten Monat der Schwangerschaft Statt findet." In Betreff dessen haben wir bereits erwähnt, dass nicht unter allen Verhältnissen durch eine leichte Compression die begrenzten Töne der Arterien in undeutlich begrenzte verwandelt werden, und dass auch unter diesen Verhältnissen der Ton bloss durch eine veränderte Schwingbarkeit der Arterie entstehe. In keinem Falle ist die durch die Veränderung der Arterie vermehrte Reibung des Blutstromes an der Arterienwand die Ursache hievon. Diess wird hinreichend dadurch bewiesen, dass man unter diesen Verhältnissen durch keine Verstärkung der Exspiration, wodurch also der Blutstrom die grösste Heftigkeit erhält, diesen Ton entweder verstärken oder hervorbringen kann. Überdiess wollen wir es nicht weiter untersuchen, ob in dem genannten Falle die Geschwulst des Eierstockes an dem Phänomene betheiligt war oder nicht, weil die Töne dieser Arterien auch ohne alle Compression in der Regel undeutlich begrenzt sind.

b) „Bei Aneurysmen." Hierüber werden wir später reden.

c) „Bei Übergang des arteriellen Blutes in eine Vene, wie diess der Fall im Varix aneurysmaticus ist." Hierüber haben wir bereits gesprochen; ein Geräuch dieser Art sollte continuirlich sein, ist sonach auch von den Tönen der Arterien in seinem Mechanismus verschieden und sollte seine Verstärkungen mit den Exspirationsbewegungen haben. Es fehlen uns indessen die betreffenden Beobachtungen und wir wollen uns nicht weiter hiebei aufhalten.

d) „Bei Ablagerung zahlreicher Knorpel und Knochenplatten mit und ohne Verengerung der Arterien." Auch solche Arterien geben nur desswegen undeutlich begrenzte Töne, weil die Schwingbarkeit derselben eben so wie der Grad der Erkrankung ihrer verschiedenen Theile ungleich ist. — Auch bei solchen Arterien entstehen die Töne nie durch Reibung des Blutstromes an der rauhen, innern Wand, wie wir bereits erörtert haben.

e) „Bei grosser Aufregung des arteriellen Systems, besonders bei magern, blassen, blutlosen, chlorotischen Personen." Wir wollen es dahin gestellt sein lassen, ob das arterielle System einer Aufregung (?) fähig ist oder nicht. Da wir diese Verhältnisse zum Theil bereits besprochen haben und noch besprechen werden, so bemerken wir vor der Hand nur so viel, dass auch in dieser Angabe die Phänomene der Arterien mit jenen der Venen höchst wahrscheinlich verwechselt worden sind.

Die Analyse der von Bouillaud sub 2. und 3. angeführten Phänomene müssen wir gegenwärtig desswegen übergehen, weil dieselben den Arterien durchaus nicht angehören, und werden bei der Untersuchung der Venen das Nöthigste darüber anführen.

„Das aussetzende Blasebalggeräuch in den Arterien kann auch meiner Ansicht nach unstreitig so wie das des Herzens von einer vermehrten Reibung der Blutsäule an den Gefässwänden hergeleitet werden, die durch verschiedene Umstände, hauptsächlich aber durch die sub *a* — *e* angeführten Umstände zu Stande kommen kann. Die von Corrigan überdiess als Ursache derselben angenommene

Schlaffheit der Arterienwände nimmt Bouillaud nicht an." Nach dem bereits Gesagten wird die Unrichtigkeit dieser Angabe von selbst klar.

Nachdem wir im Allgemeinen den Mechanismus und die Bedeutung und Verschiedenheit der Töne der Arterien abgehandelt haben, wollen wir in Specie angeben, wie sich die Töne an den Arterien verhalten, und zwar zuerst am gesunden Menschen und dann im Verlaufe verschiedener Krankheiten. Bei einem gesunden Menschen hört man an der vordern Brustwand am zweiten Intercostalraume etwa einen Querfinger vom rechten Sternalrande entfernt zwei Töne, also ein Tik-tak, und dasselbe ist an der entsprechenden Stelle am linken Sternalrande zu hören. Die Töne am rechten Sternalrande entsprechen der aufsteigenden Aorta, jene am linken der Arteria pulmonalis. Wie es Škoda nachgewiesen hat, entsteht der erste dieser Töne während der Systole des Herzens durch eine plötzliche Vermehrung der Spannung dieser beiden Arterien, der zweite während der Diastole des Herzens durch das Zusammenfallen der Läppchen der Semilunarklappen. Der erste dieser Töne ist jedesmal kürzer und weniger laut, als der zweite, seine Schallhöhe ist auch etwas geringer, und eben desshalb ist auch der Umfang, an welchem sich derselbe durch Schallleitung verbreitet, viel geringer, als jener des zweiten. Überdiess ist die Begrenzung dieses ersten Tones auch bei gesunden Menschen weniger genau, als jene des zweiten; er wird häufig undeutlich begrenzt und diffus gehört. Diess ist insbesondere bei vielen Krankheiten der Fall, weil der grössere Umfang dieser Arterien ein ungleichzeitiges Zusammenfallen ihrer Vibrationen leicht verursacht. Der zweite Ton ist jedesmal lauter, deutlich begrenzt, häufig jedoch auch bei gesunden Menschen in zwei oder drei Theile mehr oder weniger deutlich zerfallen, wenn nämlich die einzelnen Läppchen der Semilunarklappen nicht gleichzeitig zusammenfallen. Dieser zweite Ton wird seiner Stärke proportional im verschiedenen Umfange der vordern Brustwand gehört, insbesondere nach der Blutsäule sowohl gegen die Herzspitze als auch an den Halsarterien wahrgenommen, so dass man es als Regel annehmen muss, dass der mit der Diastole des Herzens in der Gegend der Herzspitze und an den Halsarterien hörbare Ton von der Semilunarklappe der Aorta, jener am rechten Ventrikel von der Semilunarklappe der Arteria pulmonalis gebildet

werden. Überdiess wird dieser zweite Ton bei besondern nicht näher anzugebenden Schallleitungsverhältnissen des Thorax auch an der hinteren Brustwand gehört. Der Semilunarklappenton der Aorta und Arteria pulmonalis sind bei gesunden Menschen in der Regel in Rücksicht ihrer Stärke, Schallhöhe, ihres Timbres, Dauer u. s. w. vollkommen gleich, und so scheint es dann, als wenn an der genannten Brustgegend nur ein und derselbe Ton zu hören wäre. Es gibt jedoch auch innerhalb der Grenzen der Gesundheit Verschiedenheiten dieser Töne in Rücksicht der genannten Kategorien; so sind dieselben häufig verschieden, — es hat nämlich der zweite Ton der Arteria pulmonalis nicht selten eine grössere Schallhöhe, Stärke, Dauer, und ist insbesondere häufiger in zwei oder drei Theile zerfallen. Im Verlaufe verschiedener Krankheiten besteht an diesen zwei Tönen eine oft auffallende Verschiedenheit der genannten Kategorien. So oft die rechte Kammer durch was immer für Verhältnisse entweder bloss in ihrer Wand sich verdickt, oder wie diess hiebei fast jedesmal der Fall ist, sich gleichzeitig erweitert, wird natürlich der Druck, unter dem sich das Blut der Arteria pulmonalis oder des kleinen Kreislaufes bewegt, verstärkt, hiedurch die Arteria pulmonalis erweitert oder ihre Spannung verändert und eben desswegen ihre Töne abgeändert. Die Spannung der Arteria pulmonalis kann jedoch auch an und für sich, also ohne eine gleichzeitige excentrische Hypertrophie der rechten Kammer, eine grössere Ziffer erreichen; dadurch wird der zweite Ton an derselben verstärkt, wie diess jedesmal dann geschieht, wenn die Füllung der Hohlvenen unzureichend ist, wenn also die Blutsäule des kleinen Kreislaufes und der Arterien ihre Stromkraft erst aus der Arteria pulmonalis ableitet, wie diess z. B. bei Chlorotischen und andern später bei der Erklärung des Nonnengeräusches zu besprechenden Verhältnissen vorkömmt. Das grössere Lumen und die veränderte Spannung der Arteria pulmonalis macht unter diesen Verhältnissen den ersten Ton weniger deutlich begrenzt, einem Rauschen ähnlich, und der zweite wird eben durch die Erhöhung des Druckes, unter dem sich dieser Strom bewegt, verstärkt, in zwei oder drei Theile zerfallend. Die Blutsäule der Arteria pulmonalis bekommt bei jeder Hypertrophie des rechten Ventrikels eine grössere Spannung, und dadurch werden auch ihre Häute mehr ausgedehnt. Da überdiess bei manchen dieser Verhältnisse

das Blut des kleinen Kreislaufes nicht so leicht wie gewöhnlich in das linke Herz abfliessen kann, so wird auch hiedurch der Druck, unter dem sich dasselbe bewegt, vermehrt, wie diess z. B. bei der Insufficienz der Valvula mitralis und noch mehr bei der Stenose des Ostium venosum sinistrum geschehen muss. Diess sind aber auch die Ursachen, dass der erste Ton an der Arteria pulmonalis undeutlich begrenzt und der zweite verstärkt wird. — Wenn jedoch bei einer Stenose des Ostium venosum sinistrum gleichzeitig eine Insufficienz der Valvula tricuspidalis eintritt, so wird ein Theil des Druckes der rechten Kammer für den kleinen Kreislauf verloren und treibt das Blut mit jeder Systole des rechten Ventrikels nach der rechten Auricula u. s. w. Diess ist auch der Grund, warum bei dieser Combination in der Regel der zweite Ton an der Arteria pulmonalis nicht verstärkt sein muss, ja wir sahen Fälle, wo bei einer bedeutenden Stenose des Ostium venosum sinistrum mit einer Insufficienz der Valvula tricuspidalis die Töne der Arteria pulmonalis selbst undeutlicher waren als im Normalzustande. — So oft eine Stenose des Ostium venosum sinistrum mit einer Insufficienz der Valvula tricuspidalis combinirt ist, werden die Töne der Arteria pulmonalis undeutlicher und können nur dann wieder lauter werden, wenn die zunehmende Hypertrophie der rechten Kammer die Insufficienz der Valvula tricuspidalis compensirt. Wir sahen diess besonders deutlich an einer Beobachtung einer Stenose des Ostium venosum sinistrum, bei welcher der zweite Ton an der Arteria pulmonalis ungewöhnlich verstärkt war. Auf einmal jedoch verlor sich diese Erscheinung, die Töne der Arteria pulmonalis wurden sehr undeutlich, und nach einigen Tagen erfolgte unter grossen Athmungsbeschwerden und Cyanose des Gesichts der Tod. — Es fand sich eine frische Endocarditis der Valvula tricuspidalis und dadurch wurde auch dieselbe insufficient.

Es hat in der neuesten Zeit Prof. Volkmann (siehe Schweizer Zeitschrift, I. Heft) die ungleiche Dauer der Herztöne bestritten. Es scheint, dass Prof. Volkmann die bis jetzt beschriebenen Arterientöne nicht kennt und alles, was in der Herzgegend zu hören ist, als Herzton bezeichnet. Prof. Volkmann gibt zwar an, dass der zweite Ton von den Semilunarklappen gebildet werde, aber dessen ungeachtet nennt er denselben den zweiten Herzton, als wenn am Herzen nicht auch unter gewissen

Verhältnissen ein zweiter Ton entstehen könnte. Prof. Volkmann spricht also nur von zwei Tönen der Herzgegend, etwa so wie diess vor den Leistungen Škoda's üblich war; der erste entsteht von den venösen Klappen, der zweite von den Semilunar-Klappen. Natürlich ist dieser zweite kein Herzton, gehört der Arterie an und darf somit in einer wissenschaftlichen Untersuchung nicht als Herzton bezeichnet werden, und noch weniger dürfen seine Eigenschaften dem in seltenen Fällen am Herzen selbst vorkommenden zweiten Tone zugeschrieben werden, weil dieser Semilunarklappenton länger und lauter ist, als der erste Herzton; während der manchmal vorkommende zweite Herzton in der That kürzer und weniger laut ist, als der erste.

Aus dieser Verwechslung und Nichtachtung der Töne der Herzgegend geht von selbst hervor, dass die ganze Untersuchung des Prof. Volkmann auf einer falschen Grundlage beruht, und dass somit alle von derselben abgeleitete Folgerungen unrichtig sind. — Prof. Volkmann hatte nämlich mittelst einer Pendeluhr nachweisen wollen, dass sein sogenannter erster und zweiter Herzton gleich lang sind, weil sich die Pendeluhr nämlich so richten liess, dass ihre Bewegungen mit diesen Tönen übereinstimmten. Der Irrthum dieser ganzen Untersuchung beruht darin, dass Prof. Volkmann nicht gehörig erwogen, dass die Pausen zwischen diesen zwei Tönen nicht gleich lang sind, es ist nämlich die Pause zwischen dem ersten und zweiten Tone weit kürzer, als jene zwischen dem diastolischen und dem neuen systolischen Tone; um was also der erste Herzton länger ist, gerade um so viel ist seine Pause kürzer und die zweite Pause um eben so viel länger, als der zweite Ton kürzer ist. — Prof. Volkmann hat also höchstens bewiesen, was ohnedies wahrscheinlich ist, dass die Dauer der Systole des Herzens fast gerade so lang ist, als jene der Diastole des Herzens, aber nichts weiter; und da bekanntlich die Pausen zwischen diesen Tönen nicht gleich lang sind: so ergibt sich von selbst, dass auch die Dauer dieser Töne eine verschiedene sein müsse. Wären die Pausen zwischen den Herztönen gleich lang, so würde natürlich die Nachweisung einer gleichen Dauer der Systole und der Diastole des Herzens auch die gleiche Dauer der Herztöne nachweisen, weil die Systole und Diastole des Herzens nur aus einem Tone und einer Pause constituirt werden. Da also die Dauer der Pausen genau das-

selbe beweiset, was die wahrnehmbare Dauer der Töne: so kann auch die letztere nicht auf einer Täuschung beruhen, welche von Prof. Volkmann auf ein nicht bewiesenes physicalisches Gesetz bezogen wird.

Wir haben bereits früher Mehreres über die Pulsationen der aufsteigenden Aorta und der Arteria pulmonalis angegeben, und berufen uns gegenwärtig auf das Gesagte; wir werden ferner bald auf weitere Angaben zurückkommen.

Wir werden erst bei der Untersuchung der Venen die anatomischen Verhältnisse der Gefässe des Halses besprechen; woraus sich auch ergeben wird, an welchen Stellen diese auscultirt werden sollen; vor der Hand wollen wir unsere Angaben über die Töne der Arterien bei gesunden Individuen fortführen. An der Carotis und Subclavia sind bei gesunden Menschen zwei Töne zu hören, also so wie an der Herzgegend ein Tik-tak. Dieses Tik-tak wird von Bouillaud und den anderen französischen Pathologen das intermittende Blasebalggeräusch genannt. Wie in der Regel an kleineren Arterien, so ist auch häufig genug an diesen der erste Ton mehr oder weniger undeutlich begrenzt, dumpf, der zweite ist jedoch, so wie jener der Semilunarklappe der Aorta lauter, deutlich begrenzt, und wo derselbe oberhalb der Aorta in zwei oder drei Theile zerfallen oder gespalten ist, da ist derselbe gerade so auch an den Halsarterien zu hören. Dieser zweite Ton ist nach dem ganzen Verlaufe der Carotis interna, bis ans Ohr und an der Subclavia bis zu ihrem Durchtritte unter die Clavicula deutlich zu hören, in der Achselhöhle verschwindet derselbe, und man findet an allen übrigen Arterien des Körpers nur einen Ton, welcher an den Arterien während der Verstärkung ihrer continuirlichen Strömung nach der Systole des Herzens vor sich geht. Beim Doppeltone der Arterien ist der zweite Ton mit äusserst seltenen Ausnahmen bloss tastbar. Die absteigende Aorta thoracica, die Aorta abdominalis, so wie alle übrigen Arterien geben unter allen Verhältnissen nur einen hörbaren Ton. An der Arteria brachialis ist bei gesunden Individuen dieser Ton noch im Armbuge zu hören, verschwindet jedoch an der unter dieser Stelle liegenden Verzweigung dieser Arterie für das Gehör, und ist sofort bis an die kleinen Verzweigungen nur noch als der bekannte Pulsus tastbar, weil nämlich die Schwingungen dieser Verzweigungen nicht mehr die Geschwin-

digkeit und Stärke haben, um als Ton auch hörbar werden zu können. Bei einigen Individuen ist auch im Armbuge dieser Ton für das Gehör undeutlich. Der Ton der Aorta thoracica descendens ist an gesunden Individuen nur selten zu hören, etwas häufiger an der Aorta abdominalis und wird erst an der Arteria iliaca externa deutlicher, weil diese nämlich oberflächlich liegt und ihr Tönen demnach nicht durch verschiedene dicke Schichten schlecht schallleitender Körper gedämpft und gänzlich unhörbar gemacht wird. In der Kniebeuge wird der Ton in der Regel noch gehört und verschwindet wie am Arme an der unter dieser Stelle liegenden Verzweigung der Arterien für das Gehör. Dass dieser einfache oder der erste an den Halsarterien hörbare Ton jedesmal auch da entsteht, wo derselbe gehöret wird, diess beweiset auf eine unzweifelhafte Weise sowohl die Wahrnehmung desselben mit dem Tastorgane, als auch der bereits erwähnte Umstand, dass sich diese Töne an verschieden vom Herzen entfernten Arterien nicht mit der Geschwindigkeit des Schalles in Flüssigkeiten verbreiten, weil das Zeitmoment zwischen dem Herzstosse oder dem ersten Tone der Aorta und dem Tone einer entfernten Arterie, als: Carotis, subclavia, brachialis, iliaca, poplitea grösser ist, als die Fortpflanzung des Schalles in Flüssigkeiten erfordert. — Anders verhält es sich jedoch mit dem zweiten an den Halsarterien mit der oben gegebenen Begrenzung hörbaren Tone. Während dieses Tönens ist an diesen Arterien keine Vibration mit dem Tastorgane wahrnehmbar, und dieser Ton ist ganz und gar mit dem Semilunarklappentone an der Aorta synchronisch und zeigt überdiess alle besonderen Charaktere, welche an dem letzteren vorkommen. Bereits dieser Umstand beweist hinreichend, dass dieser zweite Ton nach den Gesetzen der Schallleitung in Flüssigkeiten an der beschriebenen Grenze gehört wird, daselbst nicht und mithin ein bloss fortgepflanzter sei. — Das Verschwinden dieses Tones in der Achselhöhle ist höchst wahrscheinlich durch die Krümmung der Arteria subclavia, so wie durch den Abgang mehrerer stärkeren Äste von dieser Parthie derselben, an welchen sich der von Ferne kommende Ton zertheilt und verliert, wie diess nach physicalischen Gesetzen bei jedem Schalle geschehen muss, bedingt. Ein Analogon dieser Erscheinung findet sich am Larynx, der Trachea und den Bronchien; an diesen ist nämlich bei jeder Exspiration ein lautes protrahirtes Respirationsgeräusch zu hören, welches durch die Verengerung der Glottis

bei der Exspiration am Larynx entsteht und an der Luftsäule dieser Canäle sich verbreitet, am Thorax jedoch bei gesunden Individuen entweder gar nicht oder doch nur sehr undeutlich gehört werden kann, weil nämlich dieses Geräusch durch die Vertheilung der Bronchien in viele Äste sich an diesen verliert. Unsere Ansicht über diesen zweiten Ton der Halsarterien wird überdiess durch sogleich zu nennende pathologische Verhältnisse bestättigt, so wie die Diagnose der zu nennenden Krankheit durch diese Erklärung eine nicht unwesentliche Stütze erhält. — Wenn nämlich bei der Insufficienz der Valvula Aortae sämmtliche Läppchen derselben entweder zerstört oder wenigstens derart verändert sind, dass sie die Schwingbarkeit verlieren: so verschwindet an der Aorta der zweite Ton gänzlich, und an seiner Stelle ist ein Geräusch wahrnehmbar. Unter diesen Verhältnissen ist auch an den Halsarterien der besprochene zweite Ton nicht vorhanden, sie bilden also so wie alle anderen Arterien des Körpers nur einen Ton, welcher beim sogenannten schwirrenden Pulsus (eine ungleiche und nicht in ein Zeitmoment zusammenfallende Vibration der Arterienwand) oder besser beim tastbaren Katzenschnurren der Arterien protrahirt und undeutlich begrenzt und einem rauhen Geräusche (der Raspel) sehr ähnlich erscheint, beim sogenannten tönenden Pulsus (wo die Vibrationen der Arterienwand in ein Zeitmoment zusammenfallen) sich als ein deutlich begrenzter Ton darstellt. — Das Fehlen des zweiten Tones an den Halsarterien ist sonach auch ein sicheres und hinreichendes Zeichen der gänzlichen Zerstörung oder Nichtschwingbarkeit der Läppchen der Valvula Aortae und dadurch bedingten Offenbleibens des Ostium Aortae. Bei der Insufficienz der Valvula Aortae findet man an den Arterien, deren Umfang gross ist, entweder ein begrenztes Tönen (tönenden Pulsus) oder ein diffuses (schwirrender Pulsus, Katzenschnurren der Arterien); das erstere zeigt eine ungleichartige Schwingbarkeit der Arterienwände an, kommt in der Regel bei älteren Leuten oder überhaupt bei mehr oder weniger rigiden Arterien vor; das begrenzte Tönen solcher Arterien kommt bei jugendlichen Menschen oder überhaupt bei normal beschaffenen Arterien vor. Da jedoch bei der Insufficienz der Valvula Aortae nicht jedesmal alle Läppchen derselben oder wenigstens nicht der ganze Umfang derselben zerstört ist, so

geschieht es auch häufig, dass bei dieser Krankheit ober der aufsteigenden Aorta ein Rest des Tones zurückbleibt und dem obengenannten diastolischen Geräusche als Vorschlag vorgesetzt ist, unter welchen Verhältnissen auch an den Halsarterien wenigstens ein Rest des zweiten Tones gehört werden kann. Es kann somit der zweite Ton an den Halsarterien auch bei der Insufficienz der Valvula Aortae gehört werden, und es kann dann mit Sicherheit aus demselben auf einen mehr weniger umfänglichen Rest dieser Klappe geschlossen werden, während das Fehlen des zweiten Tones an den Halsarterien mit Sicherheit die gänzliche Zerstörung dieser Klappe anzeigt. Wenn ferner bei der Insufficienz und gänzlichen Zerstörung der Valvula Aortae überdiess das Ostium Aortae mächtig verengert und rauh und uneben gefunden wird, so verursacht dieses Verhältniss eine grössere Stärke und Rauhigkeit des besprochenen diastolischen Geräusches, und es kann dann auch dieses an den Halsarterien statt des zweiten Tones gehört werden, wo es dann ganz auf dieselbe Weise sich in die Halsarterien fortpflanzt, wie bei gesunden Menschen der Ton der Valvula Aortae. — Da, wie bereits erwähnt wurde, bei dieser Krankheit der Ton der Arterien häufig undeutlich begrenzt (Katzenschnurren) gehört wird, so erscheinen bei dem zuletzt angegebenen Verhältnisse auch an den Halsarterien zwei Geräusche, von welchen jedoch das erste nur ein diffuser Ton ist. — Also nur diese Erscheinung konnte man das intermitttrende Blasebalggeräusch der Halsarterien nennen.

Es zeigt somit die Wahrnehmung eines zweiten Geräusches an den Halsarterien bei der Insufficienz der Valvula Aortae eine gleichzeitige mässige Verengerung mit deutlichen Rauhigkeiten des Ostium Aortae an.

Schliesslich können wir über den Ursprung des zweiten Tones an den Halsarterien noch als Beweis anführen, dass derselbe alle Charaktere darbietet, welche zufällig bei der Diastole des Herzens oberhalb der Aorta gehört werden: er kann also gespalten sein, er kann klingend sein u. s. w. Der Semilunarklappenton der Aorta ist nämlich manchmal bei alten Leuten klingend, dem Tone einer Metallsaite ähnlich, und diese Eigenschaft desselben ist bis jetzt nicht hinreichend erklärt worden. Wir glauben, dass

bedeutendere Rigescenzen der aufsteigenden Aorta denselben (nach Dr. Škoda) nicht hinreichend erklären, weil wir einen ausgezeichnet klingenden Ton bei einer nicht deutlich veränderten, also nur mit opaken und sparsamen Auflagerungen besetzten Aorta eines alten Mannes gefunden haben.

So verhalten sich die Töne der Arterien bei gesunden Individuen; im Verlaufe verschiedener Krankheiten verändert sich häufig der Ton der Arterien, er erscheint undeutlich begrenzt. und es können für das Gehör wahrnehmbare Töne an solchen Arterien entstehen, welche der gemachten Angabe gemäss bei Gesunden bloss für das Tastorgan vibriren. Im ersten Verlaufe aller fieberhaften Krankheiten, als: Typhus, Pneumonie, Scarlatina, Variola, acuter Rheumatismus, Febris puerperalis u. s. w. kann in Folge einer Veränderung des Elasticitätsmodulus der Arterien nicht bloss ihr Umfang vergrössert, sondern auch ihre Schwingbarkeit eine andere werden, und desswegen ist hiebei der erste Ton an den Halsarterien undeutlich begrenzt, einem Blasen ähnlich, und im Armbuge, in der Leistengegend, in der Kniebeuge werden die Töne deutlicher hörbar. In seltenen Fällen tönen bei den genannten Krankheiten auch noch kleinere Arterien, man kann sogar in der Hohlhand und am Fussrücken Töne hören. Unter diesen Verhältnissen ist auch durch eine gleichzeitige Veränderung der Schwingbarkeit der venösen Klappen des Herzens der erste Herzton mehr oder weniger diffus, einem Blasen ähnlich; so ist es auch mit dem ersten Tone der Aorta und Arteria pulmonalis. Bei der Chlorose und bei allen höheren Graden der Defibrination des Blutes sind hingegen gegen die gangbare Ansicht an den weiteren Arterien in der Regel die Töne genau begrenzt, lauter und etwas weiter gegen die Peripherie verbreitet, als bei gesunden Individuen. So findet man in denjenigen Fällen, in welchen Geräusche an den inneren Drosselvenen vorkommen, fast constant an den Halsarterien zwei genau begrenzte Töne, welche freilich erst dann deutlich gehört werden, wenn man die Strömung in der Vena jugularis interna und somit auch ihr Geräusch unterbricht. — Wir haben bei einer grossen Zahl von Fällen die Geräusche der Halsvenen untersucht, und so oft dieselben nur

einige Intensität erreicht haben, waren die Töne der Halsarterien jedesmal genau begrenzt. Der systolische Herzston ist jedoch beim Vorhandensein von Geräuschen in den Halsvenen häufig undeutlich begrenzt, einem Blasen ähnlich, diess gilt weniger vom ersten Tone der Aorta und Arteria pulmonalis; der zweite Ton der Arteria pulmonalis ist jedoch unter diesen Verhältnissen constant verstärkt, auch gespalten. — Das hörbare Tönen der Arterien rückt am weitesten gegen die Peripherie des Körpers bei der Insufficienz der Valvulae Aortae vor; man nannte auch desswegen nach der früheren Ansicht den bei dieser Krankheit vorkommenden Pulsus schwirrend oder tönend. — Bei dieser Krankheit geben sehr häufig die Arterien der Hohlhand, des Fussrückens, des Plattfusses u. s. w. deutlich hörbare Töne, natürlich auch die Arteria radialis, temporalis u. s. w.; mit dem Tastorgane fühlt man an denselben entweder das bereits besprochene Katzenschnurren, d. i. einen diffusen Ton, oder ein begrenztes Vibriren, d. i. einen begrenzten Ton. Wenn man den Vorderarm oder den Unterschenkel eines solchen Kranken mit seiner Hand umfasst, so vernimmt man das Tönen sämmtlicher Arterien desselben; es scheint, dass alle Weichtheile einer solchen Extremität gleichzeitig vibriren, weil diese Vibrationen auch auf den kleinern Arterien Statt haben, welche also wegen ihrer grossen Zahl die ganze Extremität in Bewegung setzen. Dieses Vorrücken des hörbaren Tönens bis in die kleinen Arterien ist natürlich die Wirkung der durch die Insufficienz der Valvula Aortae sich nach und nach ausbildenden excentrischen Hypertrophie des linken Ventrikels, wie diejenigen Fälle hinreichend beweisen, wo sich das Tönen der Arterien auf eine ähnliche Weise verhält, wenn eine derartige excentrische Hypertrophie der linken Kammer anderweitig entsteht, also mit einer normalen Valvula Aortae vorkömmt. Durch eine solche excentrische Hypertrophie der linken Kammer wird der Druck, unter dem sich das Blut der Arterien bewegt, bedeutend vergrössert, die Arterien werden hiedurch nach und nach ausgedehnt, ihre Proportionen geändert, und es kann hiebei der Umfang einer Arterie der Flachhand der Arteria brachialis eines gesunden Menschen gleich kommen; überdiess wird das Tönen solcher Arterien auch desswegen deutlicher, weil die mächtig sich contrahirende linke Kammer proportionale Vibrationen an den Arterien einleitet. — Wir haben

bereits früher erwähnt, dass bei Verengerungen des Ostium Aortae die Arterien proportional enge gefunden werden, das hörbare Tönen ist dann an denselben weniger verbreitet, als bei gesunden Menschen. Der Grund hievon liegt natürlich darin, dass ein bedeutender Theil der Druckkraft des Herzens und der Stromkraft des Blutes an dem verengerten Ostium verloren geht.

Wie wir bereits erwähnt haben, entsteht an ganz rigiden und inwendig rauhen Arterien auch kein Geräusch, d. h. der Blutstrom kommt mit der rauhen Arterienwand in keine unmittelbare Berührung und erzeugt durch Reiben an derselben auch kein Geräusch, weil ein Geräusch dieser Art insbesondere bei heftigen Exspirationsbewegungen vorhanden sein müsste. Die rigiden Arterien geben auch nur während der Verstärkung ihres continuirlichen Stromes durch die Systole des Herzens einen Ton, welcher jedoch in der Regel wegen der ungleichen Erkrankung der Arterienwände undeutlich begrenzt ist und mehr oder weniger einem rauhen Blasen gleicht; überdiess sind die rigiden Arterien proportional zum Grade ihrer Erkrankung weniger schwingbar, ihre Töne sind demnach auch weniger laut, weniger gegen die Peripherie verbreitet, können auch, wie bereits erwähnt wurde, gänzlich verschwinden. Auch diese feststehende Beobachtung beweist die Richtigkeit unserer Ansicht über das Tönen der Arterien. Könnte nämlich der Blutstrom durch sein Anstreifen an die rauhe Arterienwand ein Geräusch bewirken, so müsste auch die Intensität dieses Geräusches dem Grade der Erkrankung einer Arterie entsprechen. Obgleich die Schwingungen rigider Arterien in der Regel wegen der ungleichen Alteration verschiedener Parthien eines bestimmten Arterienringes nicht in ein Zeitmoment zusammenfallen und demnach einen undeutlich begrenzten Ton geben, so findet man doch auch an rigiden Arterien genau begrenzte Töne, jedoch sind dieselben gewöhnlich weniger laut, und ihre Schallhöhe ist geringer. Die tiefe Schallhöhe der Töne an rigiden Arterien zeigt auch deren verschiedene Schwingbarkeit an, so wie die Töne an umfänglichen Arterien, welche also dünnere Wände haben müssen, das Timbre dieser Veränderung der Arterienhäute vorstellt. Bei rigiden Arterien ist bereits im Armbuge kein Ton wahrnehmbar, und selbst der erste Ton der Subclavia und Carotis ist nur wenig hörbar, gewöhnlich begrenzt. — Daraus ist auch ersichtlich, dass die Auscultation als solche die Diagnose der ri-

giden Arterien nicht aufstellen könne; wenn man jedoch aus der Untersuchung des Umfanges verschiedener Arterien, aus der sich durch stärkere Krümmungen der Arterien beurkundenden Verlängerung derselben und aus dem Umstande, dass rigide Arterien auch ausserhalb ihres Tönens mehr oder weniger lange während ihrer Locomotion oder auch permanent tastbar bleiben, die Diagnose des atheromatösen Erkrankens der Arterienhäute zum grössten Theile aufgestellt hatte: so liefert die Auscultation für diesen Zweck noch einige bestättigende Reagentien, die wir beschrieben haben. — An und für sich kann die Auscultation schon desswegen die rigiden Arterien nicht erkennen, weil der Blutstrom mit ihrer rauhen Wand in keiner unmittelbaren Berührung steht, weil rigide Arterien nicht ausschliesslich einen diffusen Ton geben müssen, weil auch die Arterien gesunder Menschen häufig undeutliche, wenig verbreitete und diffuse Töne geben können. Sonach bleibt das wesentlichste und untrüglichste Zeichen rigider Arterien die Nachweisung eines ungleichen Umfanges entsprechender Stellen beider Körperhälften einer Arterie. — Da wir gerade von rigiden Arterien reden, so wollen wir noch untersuchen: ob auch bei rigiden Arterien nirgend ein Geräusch entstehen könnte durch Anstreifen des Blutstromes an ihre rauhe innere Wand? Wir müssen diese Frage bejahend beantworten, und dieses Verhältniss findet sich an der aufsteigenden Aorta, — und vielleicht auch bei den seltenen Erkrankungen der Arteria pulmonalis vor. So lange die innere Auskleidung des Ostium Aortae, der Valvula semilunaris und der untersten Partie der aufsteigenden Aorta, d. h. so weit die Läppchen der Klappe reichen, normal beschaffen sind, so kann die innere Fläche der aufsteigenden Aorta noch so rauh und uneben sein und es wird oberhalb derselben kein Geräusch mit der Systole des Herzens wahrgenommen. Hievon liegt der Grund darin, dass die neue Blutwelle in keine unmittelbare Berührung mit der inneren Fläche der aufsteigenden Aorta kömmt, was insbesondere dadurch möglich wird, dass das Ostium Aortae so wie ihr unterster Ring etwas enger sind, als das angrenzende Rohr. Wenn also durch das Ostium eine neue Blutwelle ankommt, so wird dieselbe in die Mitte der aufsteigenden Aorta hineingedrückt, dadurch der hydrostatische Druck des Blutes erhöht, die Arterie

dadurch verlängert und erweitert und die Strömung etwas beschleunigt. Nur geringe Unebenheiten oder Rauhigkeiten am Ostium Aortae oder an der untern Fläche der Valvula Aortae bedingen jedoch ein der Geschwindigkeit und Stärke der Blutströmung proportionales Geräusch mit der Systole des Herzens, welches an dieser Stelle entstanden, bis gegen die Halsarterien hörbar bleibt. Unsere oben aufgestellte Behauptung, dass die neu vom Herzen ankommende Blutwelle mit der inneren Wand der aufsteigenden Aorta in keine unmittelbare Berührung kommt, bestättigt die Beobachtung solcher Fälle, wo beim Normalbleiben des Ostium Aortae und der Kammerfläche der Valvula Aortae auch bei bedeutenden Rauhigkeiten der aufsteigenden Aorta oberhalb derselben während der Systole des Herzens kein Geräusch wahrgenommen wird. Wir haben diese Beobachtung bereits mehremale gemacht und sind in Folge derselben fest überzeugt, dass wie immer beschaffene Unebenheiten der innern Fläche der aufsteigenden Aorta während der Systole des Herzens kein Geräusch verursachen, so lange nämlich das Ostium Aortae und die untere Fläche der Valvula Aortae normal beschaffen sind. — Solche Rauhigkeiten der innern Fläche der aufsteigenden Aorta können jedoch bei der Diastole des Herzens ein Geräusch verursachen; es kann nämlich diejenige Blutwelle der aufsteigenden Aorta, welche während der Diastole des Herzens zum Schliessen der Valvulae Aortae verwendet wird, bei ihrer rückgängigen Bewegung an die rauhe Wand der Aorta anstreifen und so ein verschieden langes Geräusch bedingen. Dieses Geräusch ist demnach unmittelbar dem Semilunarklappentone vorgesetzt, oder es wird vom zweiten Tone der Aorta scharf begrenzt und kann nach Gendrin prädiastolisch genannt werden. Die Länge dieses Geräusches ist desto beträchtlicher, je weiter vom Herzen entfernt die zum Schliessen der Valvula Aortae verwendete Welle kommen muss, oder die Länge dieses Geräusches ist proportional dem Grade und der Extension der Rigidität der aufsteigenden Aorta; weil die aufsteigende Aorta bei vollständiger Verkalkung ihres Rohres den von der Blutsäule empfangenen Druck derselben nicht wiedergibt; ihr Lumen ist continuirlich dasselbe, und es muss die zum Schliessen der Val-

vula Aortae nöthige Blutwelle aus der Ferne von retractilen Arterienwänden kommen.

Wenn man also am rechten Sternalrande des zweiten Intercostalraumes, d. i. oberhalb der aufsteigenden Aorta bei der Systole des Herzens einen genau begrenzten Ton und nach demselben ein prädiastolisches Geräusch, welches sehr scharf vom zweiten Tone begrenzt wird, findet: so muss daraus geschlossen werden, dass das Ostium Aortae, die untere Fläche der Valvula Aortae normal beschaffen sind, dass die Valvula Aortae gut schliesst und dass der Länge des prädiastolischen Geräusches proportional die aufsteigende Aorta rigide, in ihrem Lumen unnachgiebig und an ihrer innern Wand uneben beschaffen ist. — Dieser Befund kommt zwar nicht häufig, jedoch auch nicht gar zu selten vor. — Wenn bei Aneurysmen der aufsteigenden Aorta das Ostium Aortae, die Kammerfläche der Valvula Aortae normal beschaffen sind und die Valvula Aortae gut schliesst, so sind hiebei die auscultatorischen Zeichen genau so, als wenn die aufsteigende Aorta bloss mit Rauhigkeiten belegt wäre; ja wenn ein solches Aneurysma in Folge seiner Ausdehnung sich an die Brustwand anlegt, oder aber dieselbe vortreibt, so findet man an demselben bei der Systole des Herzens einen begrenzten Ton, kein Geräusch, kein wahrnehmbares Katzenschnurren; bei der Diastole des Herzens ist jedoch an dieser Stelle sowohl das prädiastolische Geräusch, als auch der Semilunarklappenton sowohl tastbar als auch hörbar. — Diese Verhältnisse eines Aneurysma der aufsteigenden Aorta sind jedoch äusserst selten, wir haben diess nur einmal beobachtet, es war diess an einem jungen rüstigen Reitjäger, welcher an einer rothen Gehirnerweichung gestorben ist. Man fühlte bei diesem Menschen ein mit der Systole des Herzens synchronisches Heben des rechten zweiten Intercostalraumes, woselbst der Percussionsschall einen etwas geringern Umfang zeigte, als an der entsprechenden linken Seite; man hörte an dieser Stelle zuerst einen deutlich begrenzten Ton, dann ein rauhes prädiastolisches Geräusch, welches scharf vom Semilunarklappentone begrenzt war. Sowohl das Geräusch, als auch der zweite Ton waren auch der aufgelegten Hand wahrnehmbar. Die rechte Carotis und Subclavia hatten einen

grössern Umfang, der Herzstoss war zwischen der 6. und 7. Rippe. Die genannten Verhältnisse sind bei Aneurysmen der aufsteigenden Aorta desswegen so selten, weil bei dieser Krankheit das Ostium Aortae, so wie die Kammerfläche ihrer Klappen mehr oder weniger rauh gefunden werden; hiedurch wird ein Geräusch bei der Systole des Herzens erzeugt, welches sich nach dem aneurysmatischen Tumor verbreitet, daselbst demnach sowohl tastbar als auch hörbar erscheint. Das oben beschriebene seltene Verhältniss beweiset jedoch unwiderleglich, dass das in den gewöhnlichen Fällen eines Aneurysma der aufsteigenden Aorta vorkommende, tast- und hörbare Geräusch bei der Systole des Herzens am Ostium Aortae entstehe, und dass es demnach keineswegs durch Anstreifen des Blutstromes an die rauhe Arterienwand gebildet werde. Bei dem oben beschriebenen seltenen Verhältnisse entsteht natürlich der erste Ton in der Aorta durch das Anschlagen der Semilunarklappe an die normale unterste Parthie der aufsteigenden Aorta. An der Wand des Aneurysma entsteht somit bloss das prädiastolische Geräusch: der erste Ton gehört der untersten normalen Partie der Aorta, der zweite der schliessenden normalen Klappe; dem Aneurysma gehört keiner dieser Töne, wie diess auch aus den zum Schwingen nicht geeigneten physicalischen Eigenschaften eines Aneurysma hervorgeht. — Aus der Seltenheit des oben beschriebenen Verhältnisses eines Aneurysma der aufsteigenden Aorta ist auch die thatsächliche Seltenheit eines Tones mit der Systole des Herzens an solchen Aneurysmen begreiflich. Gewöhnlich findet man also zu dieser Zeit an diesen Aneurysmen ein tast- und hörbares Geräusch, welches am Ostium Aortae entsteht. Weit häufiger findet man bei Aneurysmen der aufsteigenden Aorta einen Ton mit der Diastole des Herzens vor diesem ein prädiastolisches Geräusch, welcher Ton das Schliessen der Valvula Aortae anzeigt. — Ist diese Valvula Aortae gleichzeitig insufficient, so fehlt auch dieser zweite Ton, und das prädiastolische Geräusch verlängert sich und ist auch an der Herzspitze zu finden. Wenn also bei einem Aneurysma der anfsteigenden Aorta die Valvula Aortae gleichzeitig insufficient ist, so findet man oberhalb der Aorta keinen Ton, sondern zwei Geräusche; beide sind am Thorax, dem Aneurysma entsprechend, als Katzenschnurren tastbar und das zweite bis an die Herzensspitze hörbar. — Es wäre hier der Ort, über die Angaben zu sprechen, welche von

Gendrin, Pr. A. N. (Diagnostik der an den grössern Arterienstämmen vorkommenden Aneurysmen. Zeitschrift der Gesellschaft der Ärzte zu Wien, 1845) den Aneurysmen zugeschrieben werden. Da uns jedoch das Original nicht zur Hand steht und da wir nicht im Stande sind, in die Übersetzung eine klare Einsicht zu bekommen, so müssen wir darauf verzichten; dass jedoch die Angaben von Gendrin confus und unrichtig sind, wird ohnediess jeder einsehen. —

Es scheint uns höchst wahrscheinlich, dass an der Arteria pulmonalis ähnliche Erscheinungen vorkommen könnten, wenn an denselben solche Alterationen vorhanden wären, als an der Aorta. Wir haben bis jetzt die besprochenen Krankheiten an der Arteria pulmonalis während des Lebens nicht beobachtet. Wie wir bereits erwähnt haben, erscheint der erste Ton der Arteria pulmonalis jedesmal gedehnt, undeutlich begrenzt, so oft dieselbe ausgedehnt ist; aber derselbe entsteht nicht durch Reiben des Blutstromes an der Arterienwand, sondern durch eine ungleichmässige Vibration ihrer Wände. — Der Blutstrom muss auch in der Arteria pulmonalis im selben Verhältnisse zu ihrer Wand stehen, wie in der Aorta. — Wenn wir die Anfangsstücke der Aorta und Arteria pulmonalis ausnehmen, so finden wir nirgend mehr Geräusche an den Arterien, welche durch Anstreifen des Blutstromes an ihre innere rauhe Wand entstehen; wir finden auch nirgend mehr ein nachweisliches Rückströmen des Blutes, wie es an diesen Arterien durch ihre besondere Lage und den Umstand nothwendig ist, dass ihre Klappen jedesmal nur durch eine rückgängige Welle geschlossen werden müssen, welche bei rigiden Wänden derselben auch aus der Ferne kommen muss und so ein Geräusch verursachen kann. An Aneurysmen anderer Arterien entstehen niemals solche Geräusche, welche von der Reibung des Blutstromes an ihrer inneren rauhen Wand abgeleitet werden könnten, was sich damit unumstösslich beweisen lässt, dass solche Geräusche bei Respirationsbewegungen vorkommen und durch solche willkürlich erzeugt oder verstärkt werden müssten. An Aneurysmen anderer Arterien ist demnach auch nur ein Ton und zwar wie an anderen Arterien zu hören; nur ist derselbe in der Regel diffus, undeutlich begrenzt und am Aneurysma als Katzenschnurren zu tasten. Auch dieser Ton der Aneurysmen entsteht durch Vibrationen ihrer Wand; wenn da-

gegen diese durch den Grad ihrer Rigidität oder durch eine verhältnissmässig mächtige Schichte von angelagerter Fibrine zum Schwingen unfähig geworden ist, so verursachen auch solche Aneurysmen keine auscultatorischen Phänomene, verhalten sich dann auch beim Tasten wie andere unbewegliche Geschwülste. Dieser letztere Charakter bei tastbaren Aneurysmen ist jedoch als solcher unzureichend zum Beweise, dass durch das Aneurysma bereits der Blutstrom sich nicht bewegt; er zeigt überhaupt bloss an, dass die Wände desselben nicht schwingen. — Aus dieser Beschreibung der auscultatorischen Phänomene der Aneurysmen ergibt sich auch, dass die Auscultation als solche die Diagnose eines Aneurysma aufzustellen unzulänglich ist. Die Diagnose der Aneurysmen besteht zum grössten Theile in der Nachweisung eines Tumors, entweder durch die Percussion oder durch die Palpation, welcher die Lage irgend einer Arterie einnimmt und unter welchem die betreffenden Verzweigungen der Arterien einen differenten Umfang zeigen und die Pulsationen derselben um ein Zeitmoment sich verspäten, als an den gleichnamigen Stellen der andern Körperhälfte. Das Vorhandensein der beschriebenen auscultatorischen Phänomene wird überdiess zur Bestätigung der zum grössten Theile aus den genannten Erscheinungen aufgestellten Diagnose einen geringen Beitrag liefern.

Wir sahen vor einiger Zeit auf der Abtheilung unseres verehrten Professors und Freundes Dr. Pitha ein herabgekommenes, hydropisches Weib von etwa 40 Jahren, welche mit einem bedeutenden Tumor am linken Schultergelenke behaftet war. Dieser Tumor war glatt, hart, gespannt, und schien von der Achselhöhle auszugehen und sich von da aus über den oberen Theil des Humerus ausgebreitet zu haben. Der übrige Theil dieser Extremität war hydropisch angeschwollen; man konnte nirgend die Pulsation einer Arterie finden, und desswegen war auch aus dem Umfange dieser Arterien und der Zeit ihrer Pulsationen für die Diagnose dieses Tumors kein Nutzen zu ziehen. Die Hautdecken dieser Geschwulst waren ungewöhnlich gespannt, fast durchsichtig und allenthalben von weiten bläulich durchscheinenden Venen durchzogen. Mit der aufgelegten Hand war an diesem Tumor zeitweise ein kaum wahrnehmbares Schwingen zu finden, und bei der

Auscultation hörte man an demselben, besonders an der innern Seite, einen genau begrenzten, einfachen Ton, wie diess in der Achselhöhle bei jedem Menschen zu hören ist. — Das tastbare undeutliche Schwingen waren natürlich die dem Tumor mitgetheilten Schwingungen (der hörbare Ton, Pulsus) der Arterie. Da bei Aneurysmen der etwa vorhandene Ton jedesmal in Folge einer ungleichmässigen Alteration dieses Arterienringes diffus, also undeutlich begrenzt ist: so schlossen wir aus dem genau begrenzten Tone an diesem Tumor, dass derselbe kein Aneurysma vorstelle und höchst wahrscheinlich einer krebsigen Infiltration angehöre. — Die Kranke verliess bald das Krankenhaus und wir haben nichts mehr von derselben erfahren.

Ehe wir unsere Untersuchungen über die Auscultation der Arterien beschliessen, müssen wir noch einer äusserst interessanten Erscheinung Erwähnung thun. Wie wir bereits nachgewiesen haben, hört man bloss an der aufsteigenden Aorta, der Arteria pulmonalis und den Halsarterien zwei Töne; an der Arteria subclavia verschwindet der zweite Ton bei ihrem Durchtritte unter der Clavicula so, dass bereits in der Achselhöhle keine Spur desselben mehr zu finden ist; alle übrigen Arterien des Körpers geben nur einen Ton. Ist an den Arterien der Doppelschlag oder Doppelton vorhanden, so ist der zweite Ton, wie wir bereits angegeben haben, in der Regel nur tastbar und mit wenigen Ausnahmen nie auch hörbar. Dieser zweite Ton ist das Erzittern der Arterien, wenn sich dieselben nach einer starken Krümmung mehr oder weniger plötzlich gerade strecken. Wir haben jedoch einigemal, wie wir auch angegeben haben, bei schweren Typhen und bei Aneurysmen in der Kniebeuge und am Armbuge gleichfalls nicht deutlich begrenzte Töne gehört, und es entsteht somit die Frage, durch welchen Mechanismus dieser zweite Ton gebildet wurde? — In den Fällen, wo wir diesen zweiten Ton im Armbuge bei Typhus gehört haben, war der erste gedehnt, undeutlich begrenzt, laut; der zweite kürzer, weniger laut, gleichfalls einem Blasen ähnlich, und überdiess schien es, als ob derselbe durch eine rückgängige Bewegung an der Arterie entstände. Da der erste Ton lauter und gedehnter ist und unserer Nachweisung gemäss nicht vom Blutstrom erzeugt wird, sondern durch Schwingungen der Arterienwände und der unbeweglichen Schichten gebildet wird: so ist es gewiss, dass auch der zweite Ton

nicht etwa durch eine rückgängige Blutwelle gebildet werden kann, sonst müsste derselbe durch tiefe Inspirationen entweder erzeugt oder doch verstärkt werden können. Wenn man die Brachialis in den Fällen, wo dieser zweite Ton gehört wurde, näher untersuchte, so sah man an derselben bedeutende Locomotionen, sie machte nämlich bedeutende Krümmungen und ging hierauf schnell in ihre vorige Richtung zurück. Dasselbe zeigte sich auch an anderen Arterien; auch an der Arteria radialis waren bedeutendere und plötzlichere Locomotionen nachweisbar, sie bot im hohen Grade diejenigen Erscheinungen dar, welche als Doppelschlag oder Doppelton der Arterien bekannt sind: deutliche Krümmung und darauf folgende schnelle Geraderichtung. — Die Ursache dieser grösseren Excursionen der Arterien in solchen Krankheiten liegt theils in einer Potenzirung der Systole des Herzens, welche sich durch Verstärkung des Herzstosses kund gibt, theils in einem bedeutenden Grade von Erschlaffung der Arterienhäute oder in einem hohen Grade der Veränderung ihres Elasticitätsmodulus. Wir sind also der Ansicht, dass in solchen Fällen der zweite Ton an den Arterien durch Schwingungen ihrer Wände erzeugt wird, welche bei dem schnellen Geraderichten derselben eingeleitet werden. Wir vergleichen sonach diesen Ton mit demjenigen eines elastischen Rohres, welcher an demselben dann entsteht, wenn man es aus einer mehr oder weniger bedeutenden Krümmung loslässt und seine vorige gerade Richtung annehmen lässt. — Beim genauen Betasten solcher Arterien fühlt man deutlich die grossen Excursionen derselben während ihres Tönens, und ihre darauf folgende Geraderichtung gibt beiläufig dieselbe Empfindung, als wenn ein elastisches Rohr aus einer gekrümmten Lage sich plötzlich aufrichtet; man kann somit bereits beim Betasten solcher Arterien den zweiten Ton wahrnehmen und angeben. — Wir fanden diesen zweiten Ton im Armbuge bis jetzt nur beim Typhus unter den angegebenen Verhältnissen; es ist aber klar, dass diese Verhältnisse auch bei anderen Krankheiten vorkommen können. Wir fanden diess zwar bis jetzt noch nicht bestättigt, höchst wahrscheinlich jedoch nur desswegen, weil wir bei Typhus die Arterien am häufigsten untersucht haben. — Bei den genannten Aneurysmen sind die Phänomene der Auscultation ganz dieselben: während der Krümmung der Arterien hört man einen lauten, rauhen, nicht deutlich begrenzten Ton, der dem Tastorgane als

Katzenschnurren erscheint, darauf kommt beim Geraderichten der Arterien ein kurzer, heller, weniger lauter Ton, wobei man gleichfalls das Gefühl einer rückgängigen Bewegung erhält. Dieser erste Ton unterscheidet sich von jenem beim Typhus durch eine geringere Schallhöhe, und desswegen ist derselbe auch dem Tastorgane deutlicher wahrnehmbar; der zweite kann in beiden Fällen (beim Aneurysma und Typhus) gleich sein. Dass auch bei den genannten Aneurysmen dieser zweite Ton auf die oben beschriebene Weise entsteht, beweiset schon der Umstand, dass derselbe nicht jedesmal vorhanden ist, sondern nur dann, wenn durch Potenzirung der Systole des Herzens die Excursionen der Arterien bedeutender werden, wenn z. B. solche Kranke zu fiebern anfangen u. s. w. Gendrin spricht in der oben angeführten Arbeit häufig von einem doppelten Geräusche an Aneurysmen; es wäre somit möglich, dass er diesen zeitweise bei den genannten Aneurysmen vorhandenen zweiten Ton gehört hat. Gendrin nennt diese Töne der Aneurysmen Reibungsgeräusche und spricht überdiess noch von anderen sogenannten Anschlagsgeräuschen, was alles seine confusen Ansichten über die Phänomene der Circulation beweiset. — Wir müssen endlich noch bemerken, dass vielleicht Gendrin nur Aneurysmen der aufsteigenden Aorta vor Augen hatte, und ohne in die Analyse der Verschiedenheit ihrer Erscheinungen eine hinlängliche Einsicht erhalten zu haben, und ohne die besonderen Verhältnisse der aufsteigenden Aorta, ihrer Klappe, des Mechanismus, wie diese geschlossen wird, u. s. w. gehörig gewürdigt zu haben, hat Gendrin die Erscheinungen des Aneurysma der aufsteigenden Aorta auf alle anderen Aneurysmen übertragen wollen.

Untersuchung der Venen.

Ehe wir die an den Venen vorkommenden auscultatorischen Erscheinungen beschreiben und erklären können, müssen wir früher Einiges über die von den Arterien bereits oben angedeuteten Verschiedenheiten der venösen Blutströmung, so wie über

ihr verschiedenes Verhältniss zu den Wänden der Venen vorausschicken.

Wie wir bereits erwähnt haben, ist der Blutstrom in den Arterien ein durchaus continuirlicher, und an demselben ist die sogenannte Vis a tergo in jeder Beziehung von der grössten Wichtigkeit; so ist auch die Stromkraft des Blutes in den Arterien nur unbedeutend verschieden. — An den Venen sind diese Verhältnisse anders, so dass an einigen Parthien derselben die Vis a tergo Null wird. Es wird nämlich der Blutstrom unterbrochen, und die Stromkraft ist an verschiedenen Theilen der Venen eine bedeutend verschiedene, und auch in diesen einem Wechsel während der Respirationsbewegungen unterworfen. So sieht man an den Halsvenen häufig sehr deutlich, wie sich in denselben der Blutstrom bricht, wie die Venen an dieser Stelle erblassen, sich retrahiren, und erst nach einem Augenblicke wieder von einer neuen Blutwelle erweitert werden. Dieses Verhältniss findet man häufig an der Vena jugularis externa lateralis und anterior, und die Unterbrechungen des sogenannten Nonnengeräusches an der Vena jugularis interna haben ganz dieselbe Bedeutung: sie entstehen durch Unterbrechungen des Blutstromes in denselben. Diese Unterbrechung des Blutstromes kommt natürlich nicht an allen Venen vor, scheint bloss den Halsvenen und einigen Muskelvenen eigen zu sein, und ist als solche hinreichend, zu beweisen, dass die Strömung des Blutes in den Venen an verschiedenen Parthien dieses Systems einem mannigfaltigen Mechanismus unterworfen sei. Der Druck, unter dem sich das Venenblut bewegt, ist in den Venenstämmen der Brusthöhle am bedeutendsten, und wechselt selbst in diesen während der Respirationsbewegungen und während der Systole des Herzens. Diess ist in dem in der Einleitung beschriebenen Klappenapparate begründet, und wir verweisen auf das hierüber Gesagte. Wenn man eine Vene der unteren Extremitäten unmittelbar unter einer Klappe mit dem Finger comprimirt, und ihre Strömung unterbricht, so findet man, dass das peripherische Ende sich langsam und mehr und mehr ausdehnt, dass angestrengte Exspirationen, als: Husten, Drängen u. s. w. diese Schwellung vermehren und beschleunigen, und dass das Blut der oberhalb der Klappe und dem Fingerdrucke liegenden Parthie der Vene wenigstens durch eine längere Zeit ruhen bleibt, und dass sich demnach die Vene durch Retraction

ihrer Wände nicht entleeren könne. — Dass auch bei der Venäsection angestrengte Respirationsbewegungen den Ausfluss des Venenblutes beschleunigen, ist ohnediess eine bekannte Thatsache. Mehr oder weniger plötzliche Muskelcontractionen zeigen sich besonders an dem ausfliessenden Strome bei der Venäsection durch proportionale Verstärkung desselben. — Bei den Arterien verhält sich die Sache anders; wird nämlich irgend eine Arterie comprimirt oder unterbunden, so entleert sich auch ihr peripherisches Ende, oder aber, wenn dasselbe durch bedeutende Arterien mit dem übrigen Blutstrome communicirt, verliert es durch die genannte Unterbindung nichts an seinem Umfange, wird also von derselben Blutsäule wie früher ausgespannt, tönt wie früher, u. s. w. Dieses letztere Verhältniss sieht man häufig bei Unterbindungen der Arteria brachialis u. s. w. — Ferner ist keinem Zweifel unterworfen, dass vermehrte Bewegungen den Blutstrom der Venen beschleunigen, seinen Umfang vergrössern, wodurch die Venen erweitert, sichtbar werden und die Hautdecken proportional erheben. Dass diese Beschleunigung der venösen Strömung nicht von der Muskelcontraction allein abhängig sei, beweiset der Umstand, dass mit derselben gleichmässig auch die Arterien einem grösseren hydrostatischen Drucke ausgesetzt sind, und demnach jedesmal breiter erscheinen, deutlicher tönen u. s. w. Aus diesen Andeutungen sieht man bereits, dass die Factoren, durch welche sich das venöse Blut bewegt, von jenen verschieden sind, welche das Blut der Arterien fortschieben. Indem wir nur Einiges über die venöse Blutströmung nach eigenen Beobachtungen anführen wollen, verweisen wir auf die ausgezeichnete Arbeit über diesen Gegenstand: „Über die Stromkraft des venösen Blutes in dem Hohladersysteme," von Dr. C. Mogk aus Arolsen (siehe Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle und Pfeufer, III. Band, I. Heft, 1844). Diese Arbeit verdient ebenso, wie die oben von Dr. Spengler angeführte auch aus dem Grunde grosse Berücksichtigung, weil beiden Professor Dr. C. Ludwig als ein Mann, dem wir viel Vertrauen schenken, und auf dem die schönsten Hoffnungen der Physiologie Deutschlands beruhen, als Gewährsmann vorsteht.

Wir haben bereits dargethan, dass der Druck, unter welchem sich das Blut der Arterien bewegt, von mehreren Factoren abhängt, und dass Dr. Spengler durch seine Untersuchungen nach-

gewiesen, dass die Grösse der Differenzen in der arteriellen Stromstärke gegen die Peripherie, gegen die Capillarien hin, in so ausserordentlichem Verhältnisse abnehme. Dr. Spengler hat nämlich eben so, wie es Poiseuille (Sur la force du coeur aortique. Magendie Journal de Physiol. T. VIII. p. 295) einmal gefunden, öfters beobachtet, dass in kleineren Arterien die Respirationseinflüsse fast gar nicht mehr bemerklich, in den kleinsten, den Messungen unterworfenen Arterien aber gänzlich verschwunden sind. Und wie bei den Respirationsbewegungen, so findet auch Ähnliches bei den durch die Herzcontraction veranlassten Schwankungen Statt, deren Grösse ebenfalls in den den Capillarien näher liegenden Arterien mehr und mehr abnimmt. — Aus diesen Nachweisungen wird es nun klar, dass das Blut der Arterien bereits vor den Capillarien die Differenzen seiner Stromstärke verliere, sich demnach bereits daselbst continuirlich und gleichmässig bewege und auf diese Art durch die Capillarien in die Venen anlange, und daselbst zuvörderst durch den Rest seines hydrostatischen Druckes sich weiter zum Herzen bewege. — Daraus ist es auch klar, dass der venöse Blutstrom, in so weit derselbe mit der Stromkraft des Blutes in den Arterien zusammenhängt, ein continuirlicher sein müsse, dass in demselben in dieser Beziehung keine Verstärkungen vorkommen können, dass derselbe der jedesmaligen Stromkraft des arteriellen Blutes proportional sei, und dass die zufällig am venösen Strome vorkommenden Verstärkungen in anderen Bedingungen begründet sein müssen. Diese Verhältnisse, durch welche der sich gleichmässig bewegende venöse Blutstrom zeitweise Verstärkungen erhalten kann, sind auch an verschiedenen Parthien des venösen Systems verschieden, und die am und im Thorax liegenden Venen können dem Gesagten zu Folge ihre Strömung durch die Aspiration der Brusthöhle, d. i. durch die Raumsveränderungen der Brusthöhle und die mit denselben nothwendig vorkommenden Volumsveränderungen der genannten Venenstämme, beschleunigen; ja es kann sogar, wie wir bereits erwähnten, an den Halsvenen und den am Thorax und in der Bauchhöhle gelegenen Venen durch diese Aspiration des Thorax der venöse Blutstrom zerrissen, unterbrochen werden, worauf sich die Venenwände retrahiren, stellenweise ihr Lumen verlieren und erst durch die neu anrückende Blutsäule von Neuem ausgedehnt werden. In den Venen der Extremitäten und des

unteren Theiles des Rumpfes hat die Bewegung des Thorax keinen Einfluss auf die Bewegung ihrer Blutsäule, nämlich keinen Einfluss durch die Venenstämme auf die Verzweigung derselben, wie diess bereits Poiseuille gegen Barry durch Versuche nachgewiesen, und wie sich jedermann hievon dadurch überzeugen kann, dass z. B. bei Compression einer ausgedehnten Vene an den Bauchdecken oder Extremitäten aller Einfluss der Stämme auf die Peripherie unterbrochen wird, und dass hiebei demnach das unter der comprimirten Stelle liegende Stück auch bei Ausschluss aller Muskelbewegung nach und nach ausgedehnt wird. — Dass die Bewegung des Thorax auf die venöse Strömung der Cava inferior und Vena hepatica einigen Einfluss ausübe, ist gleichfalls nicht zu bezweifeln, wiewohl es beim Menschen schwer zu beweisen ist. — An den anderen Parthien des venösen Systems hängen die vorkommenden Verstärkungen ihrer Strömung von der Muskelcontraction ab. Auch hievon kann sich jeder leicht überzeugen, sowohl am Strome des gelassenen Blutes, als auch durch die genannte Compression einer sichtbaren Vene der Bauchdecken, der Extremitäten; unter diesen Verhältnissen schwellen nämlich die Venen bei gleichzeitiger Bewegung mehr an.

Ehe wir jedoch zur Untersuchung kommen, in wie weit die Venenwand selbst ihren Strom fördert, müssen wir noch einen bis jetzt nirgends erwähnten Umstand berühren, der insbesondere bei der Erklärung des sogenannten Nonnengeräusches von der grössten Wichtigkeit ist: wir glauben nämlich, dass der Strom in der Vena jugularis interna bei gewissen pathologischen Zuständen zum grössten Theile nach den Gesetzen der Schwere vor sich gehe, und dass hiebei der Blutstrom eine wirbelnde Bewegung in derselben in der Art verursacht, als eine durch ein Spundloch aus einem Fasse ausgelassene Flüssigkeit. — Wir werden diese Ansicht erst bei der Erklärung dieses Geräusches beweisen, so wie auch anführen, dass das sogenannte Placentargeräusch einen ähnlichen Mechanismus voraussetzt, und gleichfalls durch eine wirbelnde Bewegung eines aus engen in weite Räume sich bewegenden venösen Stromes erzeugt werden müsse.

Dass überdiess die Venenstämme der Brusthöhle an der Peripherie des Thorax unverschiebbar angeheftet sind, und daselbst durch einen eigenen Klappenapparat während der Exspiration abgeschlossen werden, und dass eben hiedurch das Blut nach einer

bestimmten Richtung und mit einer grösseren Stromkraft sich bewegen müsse, wurde bereits in der Einleitung auseinander gesetzt. — In den genannten Venenstämmen der Brusthöhle ist der hydrostatische Druck des Blutes ein anderer, als in allen anderen Venen. Diese Venen sind, etwa so wie die Arterien, continuirlich von dem enthaltenen Blute ausgespannt, und es geht an denselben eine Undulation vor sich, welche in dem abwechselnd verschiedenen Drucke dieser Blutsäule begründet ist. Um diesen Druck zu messen, müsste das Manometer die Klappe der Vena jugularis interna durchbrechen, was bis jetzt noch nicht geschehen ist, und welche Operation selbst wieder die Verhältnisse des Blutstromes in den Hohlvenen etwa so verändern würde, wie eine Insufficienz dieser Venenklappe. — Somit haben wir nachgewiesen, dass das Venensystem in Rücksicht der Spannung seines Blutstromes von den Arterien wesentlich verschieden sei, und nicht als ein System, sondern als eine Combination verschiedener Systeme, wo in jedem der Blutstrom unter einem anderen Drucke steht, und sich nach einem anderen Mechanismus bewegt, betrachtet werden könne. Diese verschiedenen Parthien sind folgende: *a)* die Venen der Extremitäten und des unteren Theiles des Rumpfes; *b)* die Halsvenen, die Venen am äusseren Umfange des Thorax und jene, welche mit der unteren Hohlvene unmittelbar zusammenhängen; *c)* endlich die in der Brusthöhle gelegenen Venenstämme. Der Druck und die Strömung des Blutes in den in der Brusthöhle gelegenen Venenstämmen hat die meiste Ähnlichkeit mit den Verhältnissen der Arterien. Das Blut gelangt in die Venen durch die Capillarien, hat also eben desswegen eine continuirliche und gleichmässige Strömung, welche jedesmal dem sogenannten mittleren Drucke, unter dem das Blut der Arterien steht, proportional ist, und bekömmt in jedem der genannten Systeme durch einen anderen Mechanismus seine Verstärkungen. In den Venen der Extremitäten und des unteren Theiles des Rumpfes verstärken die venöse Strömung die Muskelcontractionen; in den sub *b* angeführten Venen entstehen die Verstärkungen ihrer Strömung durch die beschriebene Aspiration des Thorax, und in den Halsvenen, und zwar insbesondere in der Vena jugularis interna bewegt sich besonders bei aufrechter Stellung des Körpers das Blut auch nach den Gesetzen der Schwere; in den Venenstämmen der Brusthöhle sind continuirliche Undulationen,

welche von den Volumsveränderungen des Thorax und des Herzens bedingt sind, und eben die hiedurch eingeleitete verschiedene Spannung dieser Blutsäule anzeigen.

Wie wir bereits erwähnt haben, ist das Verhältniss der Blutsäule zu den Gefässwänden in den Arterien ein durchaus verschiedenes von jenen in den Venen, und in letzteren ist überdiess an zwei Stellen, in der jugularis interna und im schwangeren Uterus ein ganz besonderes Verhalten; in diesen Theilen ist ausserdem, dass die Blutsäule die venöse Wand unmittelbar bespült, noch besonders zu bemerken, dass diese Blutsäulen eine wirbelnde Bewegung verrichten, wodurch daselbst Geräusche entstehen, die an keiner andern Stelle des venösen Gefässsystems vorkommen. Diesen letzteren Umstand werden wir später beweisen, und wir halten das von uns nachgewiesene, dreifache Verhalten der Blutsäule zu den Gefässwänden, als: die peripherische, unbewegliche Schichte der Arterien, die unmittelbare Berührung der venösen Blutsäule und Wand, und die unter gewissen Verhältnissen vorkommende wirbelnde Bewegung des Blutes in der jugularis interna — für Postulate der pathologischen Beobachtungen, ohne welche man keine Erscheinung in den Gefässen genügend und physiologisch erklären kann. — Endlich müssen wir noch bemerken, dass die Vorhöfe des Herzens auf die Bewegung des venösen Blutes keine Saugkraft ausüben können, wie diess Wedemeyer und Hugenbühler und theilweise auch Poiseuille und Dr. Mogk angenommen haben. Dr. C. Mogk (l. c.) hat nämlich zweimal Folgendes an der Vena brachialis beobachtet: „Als wir diese bloss gelegt hatten, zeigte sich ein dem Herzschlag entsprechendes Unduliren in derselben, und zwar eine kleine Anschwellung während der Systole, und eine kleine Verengerung während der Diastole." — Diese Undulationen kommen zwar an den Halsvenen und zeitweise auch am Arme häufig genug vor; wir werden uns auch bald mit denselben beschäftigen; allein man sieht bereits aus ihrem Rhythmus, dass dieselben nur zufällig mit den Bewegungen des Herzens zusammenfallen, und dann sind sie in der Regel von einer unter- oder anliegenden Arterie denselben mitgetheilt; ihr gewöhnlicher Rhythmus ist jener der Respiration. Wir wissen zwar nicht, an welchen Thieren Dr. Mogk

experimentirte; beim Menschen kommen jedoch Undulationen der Hals- oder Armvenen nie ausschliesslich oder wesentlich mit dem Rhythmus eines normal sich bewegenden Herzens vor. Überdiess entspricht der von Dr. Mogk angegebene Rhythmus dieser Undulationen auch nicht den Bewegungen des Vorhofes. — Wir haben bereits in der Einleitung Einiges über die Bewegung und Verhältnisse der Vorhöfe angegeben, und werden noch später darauf zurückkommen.

Wie wir bereits dargethan haben, ist der hydrostatische Druck des arteriellen Blutes das gemeinsame Resultat mehrerer Factoren, und es können die Wände der Arterien als die Antagonisten der genannten Factoren, der Respirationsbewegungen, der Systole des Herzens, der Blutmenge u. s. w. angesehen werden. Sonach geben die elastischen Wände der Arterien der Blutsäule gerade so viel Druck zurück, als sie von derselben erhalten, und die Blutbewegung des arteriellen Blutes wird also von der elastischen Arterienwand mehr unterstützt, als von irgend einem der genannten Factoren. — In den Venen verhält sich die Sache anders. Dass die Wand der Venen Einiges zur Bewegung ihrer Blutsäule beitragen könne, diese Annahme könnte gegenwärtig leichter unterstützt werden, wie früher; weil die Contractilität der Venenwände sowohl durch mikroskopische Untersuchungen, als auch durch Versuche nachgewiesen worden ist. Die nöthigen Beweise für die Annahme der Contractilität der Venen finden sich in der allgemeinen Anatomie von Henle, und auch Dr. Mogk sah häufig Contractionen an den Venen nach Anwendung von mechanischen Reizen. Um jedoch zu erfahren, ob diese Contractilität der Venenwände bloss zur jedesmaligen Begrenzung des venösen Blutstromes, oder aber gleichzeitig zu seiner Verstärkung geeignet sei, musste die Sache auf dem Wege des Versuches nachgewiesen werden. Dr. Spengler (l. c.) hat ein Verfahren bekannt gemacht, durch welches der Druck der Blutsäule auf die Gefässwände bestimmt werden kann. Dr. Mogk hat nach dieser Methode den Druck des venösen Blutstromes auf die Venenwand untersucht und Folgendes gefunden. — Als bei der Vena cruralis das Manometer seitlich eingesetzt wurde, fiel die Flüssigkeit um 0,089 unter den Nullpunct. Man sieht also deutlich, es ward kein Druck des Blutes auf die Wände ausgeübt, im Gegentheile, es hatte der venöse Strom sogar eine Saug-

wirkung auf die in dem Manometer enthaltene Flüssigkeit geltend gemacht. Es geschieht aber der Hydraulik zufolge immer, wenn eine strömende Flüssigkeit gar keinen Druck auf die Wände ausübt, dass sie aus einer nicht gegen die Richtung des Stroms einmündenden Röhre Flüssigkeit aussaugt. Bei einem anderen Versuche an der Vena cruralis fällt die Flüssigkeit um 0,021 M. unter den Nullpunct. Bei einer seitlichen Einsetzung des Manometers in die Vena jugularis fällt die Flüssigkeit um 0,166 M. unter den Nullpunct; sobald jedoch ein Hinderniss des Stroms angebracht wurde, stieg die Flüssigkeit um 0,022 M. über den Nullpunct. „Diese Versuche," sagt Dr. Mogk, „zeigen in ihrer Übereinstimmung vortrefflich das Verhältniss der Venenwandung zum venösen Strom; sie zeigen, dass ganz und gar keine Einwirkung der Wände auf den venösen Strom Statt finde, wenn das Blut ohne Hinderniss in ihnen strömen kann; so wie aber ein Hinderniss im venösen Strome eintritt, so wird auch augenblicklich eine Wirkung desselben auf die Venen sich geltend machen. Aus diesem Satze ergibt sich zugleich, dass der gewöhnliche Strom in den Venen wesentlich dem Strome in unseren Brunnenröhren gleicht, und ganz von der Stromart in den Arterien abweicht." Da ferner die Venenklappen noch sparsamer mit elastischem Bindegewebe versehen sind, als die Venenwände, so kann auch ihnen kein directer Einfluss auf die Blutströmung derselben zugesagt werden. Sonach liegt der Nutzen der Venenklappen bloss in dem Umstande, dass dieselben bei Steigerungen des hydrostatischen Druckes der venösen Blutsäule durch Muskelbewegungen die Blutsäule nicht nach rückwärts entweichen lassen; an den am Umfange des Thorax liegenden Venen, als: Jugularis, Subclavia verhindern ihre Klappen gleichfalls den Rückfluss, wenn der hydrostatische Druck des Blutes in den Venenstämmen der Brusthöhle durch Exspirationsbewegungen gesteigert wird. Wir haben bereits in der Einleitung den Thorax mit einem Muskel verglichen. Der Zweck der Elasticität der Venenwände ist also bloss der, dass dieselben die venöse Blutsäule begrēnzen und sich ihrem jedesmaligen Umfange anpassen; bei den Arterien ist das Verhältniss anders, indem die Wände derselben der wesentliche Factor der Bewegung ihrer Blutsäule sind. Dass der venöse Blutstrom zeitweise einen verschiedenen Umfang darbietet, und demnach von der Zunahme desselben die Wände der Vene aus-

gedehnt werden, und dass bei Abnahme des Umfanges des venösen Blutstromes sich die Venenwände über demselben retrahiren müssen: diess sind Thatsachen, deren Häufigkeit auch ihre Richtigkeit über jeden Zweifel setzt, und welche durch einfache Experimente, als: durch Compression einer sichtbaren Vene, beim collateralen venösen Kreislaufe, bei Verstärkung der venösen Blutsäule durch vermehrte Exspirationsbewegungen, also durch Beschleunigung der Capillarcirculation u. s. w. nachgemacht und bestättigt werden können. Wie wir jedoch später zeigen werden, finden sich an der Vena jugularis interna solche anatomische Verhältnisse, wodurch dieselbe nicht jedesmal der Verjüngung ihrer Blutsäule sich anpassen kann, und wodurch das unter diesen Verhältnissen an derselben vorkommende sogenannte Nonnengeräusch eine seiner mechanischen Bedingungen, und also auch seinen Ursprung erhält. Die Vena jugularis interna ist nämlich an die Clavicula und erste Rippe durch die Fascien unverschiebbar angeheftet, und bekömmt oberhalb dieser Anheftung, also an der Stelle, wo dieselbe zwischen den beiden unteren getrennten Portionen des Musculus sternocleidomastoideus liegt, einen grösseren Umfang; sie ist daselbst sackig ausgebuchtet, und könnte eben durch diese anatomischen Verhältnisse sich einer verjüngten Blutsäule nicht anpassen, wenn diese unter solchen Verhältnissen nicht durch eine wirbelnde Bewegung diesen weiten Raum ausfüllen würde. Nach unserer Ansicht macht die verjüngte Blutsäule in dieser Ausbuchtung der Vena jugularis interna etwa einen solchen Weg, wie die zick-zack geführten Strassen über steile Gebirge; auf diese Weise kann sie jenen Raum ausfüllen, und diess ist auch der Mechanismus des sogenannten Nonnengeräusches. — Überdiess müssen wir bemerken, dass die Anpassung der venösen Wände an ihre jedesmalige Blutsäule nach dem für alle Höhlen und Gewebe des thierischen Organismus geltenden Gesetze vor sich geht, in Folge dessen der Umfang der enthaltenden Gewebe jedesmal ihrem Inhalte proportional sein müsse. Dasselbe Gesetz sehen wir z. B. unter allen Verhältnissen am Thorax; sein Umfang ist seinem Inhalte proportional beschaffen. Es haben Beau und Maissiat (l. c.) nachgewiesen, dass bei einer gewöhnlichen Exspiration durchaus kein Exspirationsmuskel thätig ist, und es wird hiebei der Umfang des Thorax, wenn wir vor der Hand von seinem elastischen Baue und von dem elasti-

schen Inhalte des Unterleibes absehen, vorzüglich von dem Grade der Retraction des Lungenparenchyms bestimmt; auch die Wölbung des Diaphragma nach der Inspiration ist bloss durch die Retraction oder centripetale Wirkung des Lungenparenchyms bedingt. Wenn also das Lungenparenchym im Verlaufe von Katarrhen einen bedeutenden Grad seiner Elasticität verloren hat (Emphysema pulmonum vesiculare), so kann sich dasselbe nach der Inspiration bei weitem weniger oder gar nicht retrahiren; es bleibt mehr oder weniger vom selben Volumen, wie während der Inspiration; die Excursionen der Thoraxwand sind eben desswegen bei den Respirationsbewegungen gering oder gar nicht vorhanden; das Diaphragma behält den tiefen Stand, wie bei der Inspiration; desswegen pulsirt das Herz in der Mittellinie des Thorax, am Schwertknorpel; die Leber hat eine tiefe Lage, oder der Thorax ist dem Volumen der Lungen proportional constant ausgedehnt. — Da man bei Leichenöffnungen der am Emphysema pulmonum vesiculare verstorbenen Menschen in seltenen Fällen beim Wegnehmen des Brustblattes keine Retraction am Lungenparenchym sieht, da dieselben sogar über die Brustwand sich herausdrängen: so sieht man auch, dass hier ein von dem normalen völlig differentes Verhältniss Statt finde; eine normale Lunge zieht nämlich in Folge ihrer Elasticität die Thoraxwand und das Diaphragma nach sich, während eine in dem besprochenen Grade emphysematöse vom Thorax etwas comprimirt gehalten wird.

Während des Lebens können bloss die sichtbaren Hautvenen das Object der Untersuchung werden, und es kann auch nur an diesen experimentirt werden; von den tieferen, und somit in der Regel nicht sichtbaren Venen sind es bloss die Venae jugulares internae, an welchen gewisse wahrnehmbare Erscheinungen vorkommen, und zur Erkenntniss mancher Zustände beitragen. Die Erscheinungen der Hautvenen, welche an den Gliedmassen und am Kopfe und Rumpfe vorkommen, sind nicht besonders zahlreich, und haben auch selten einen solchen Werth, dass wir aus denselben etwas über den Zustand des betreffenden Organismus erfahren könnten. An sichtbaren und nicht krankhaft veränderten Venen der Extremitäten oder auch des Rumpfes sieht man höchstens, wie sich das Blut in denselben bewegt; wird nämlich eine solche Vene unter einer Klappe comprimirt, so

schwillt ihr peripherisches Ende an; diese Schwellung geht bei Contractionen der in ihrem Bereiche verlaufenden Muskeln schneller und fast stossweise vor sich, während das obere oder centrale Ende sich nicht entleert. Beschleunigte Respirationsbewegungen bewirken gleichfalls eine schnellere Füllung des peripherischen Endes, während sie auf das obere keinen Einfluss haben. An den Venen der Extremitäten kann man sich während des Lebens eben so gut, wie bei Operationen und an der Leiche, von dem vollkommenen Schliessen ihrer zahlreichen Klappen überzeugen; man kann nämlich bei dem oben besprochenen Experimente wie immer manipuliren, und man wird dennoch die Blutsäule nicht über eine Klappe zurückdrängen können. Die Vena Saphena hat die meisten Klappen, und alle sind jedesmal vollkommen sufficient, so dass nicht angenommen werden kann, dass das venöse Blut aus der Vena cruralis in die Saphena übergehen könnte. An den Venen der Extremitäten kommen insbesondere, so wie am Samenstrange, häufig die bekannten Varices vor, welche auf eine zweifache Weise entstehen. Entweder kann sich nämlich das Blut dieser Venen oder nur der Saphena oder Cruralis nicht gut entleeren, und die aus den Capillarien continuirlich anrückende und den Umfang der Venen bestimmende Blutwelle bleibt demnach an irgend einer Stelle stecken, sammelt sich immer mehr und mehr an, dehnt also die Venen aus, umwandelt eine zwischen zwei Klappen liegende Venenparthie zu einem förmlichen Sacke, in welchem endlich das stagnirende Blut gerinnt und verschiedene Metamorphosen, bei welchen auch die Venenwände betheiligt sein können, eingeht. Solche Varices kommen häufig bei Schwangeren und solchen Zuständen vor, wo die betreffenden Venenstämme durch was immer für Krankheiten comprimirt oder durch andere Processe entweder obturirt oder obliterirt werden. In solchen Fällen ist die Ausdehnung der peripherischen oder unter dem undurchgängigen Stamme liegenden Venen durch die continuirlich aus den Capillarien auf die bereits besprochene Weise anrückende Blutströmung das erste Glied der Erkrankung, und die Metamorphosen des Blutgerinsels und der Venenwände sind nur die möglichsten und dann also auch nothwendigen Folgen derselben. In anderen Fällen erkranken die Venenwände zuerst, wie diess nach traumatischen oder anderweitigen Veranlassungen häufig geschieht. Diese Varices gehen also von einer Stase und

Infiltration der Zellscheide einer Vene aus, durch welche die Venenwand ihre Elasticität verliert, gelähmt wird, und somit der von der Peripherie anrückenden Blutwelle nachgeben muss, dieselbe nicht so, wie sie sollte, begrenzt, und so zu verschieden grossen Ausdehnungen und anderweitigen secundären Metamorphosen sowohl des Blutgerinsels als auch der Venenwand die Veranlassung gibt. Es ist nicht unsere Absicht, uns hier näher mit den sogenannten Varices zu befassen, indem eine solche Untersuchung in ein anderes Gebiet gehört.

An den Venen des Rumpfes sieht man nicht gar so selten die sogenannte collaterale Circulation. Wir sahen diess einigemale bei completen Obliterationen der aufsteigenden Hohlvene, und da dieser Collateral-Kreislauf bei dieser Krankheit jedesmal derselbe war, und selbst von Kranken nie übersehen wird, so ist es einleuchtend, dass wir diese Krankheit zweimal hintereinander während des Lebens mit aller Sicherheit erkannt haben und auch künftighin immer erkennen werden. Man findet nämlich in solchen Fällen die Hautvenen der Bauchdecken ungewöhnlich entwickelt, sie sind sehr zahlreich, zu ganzen Netzen verschlungen, und es sind wenigstens einige fast fingerdick, und in förmlichen Gruben der Bauchdecken eingelagert. An diesen Venen sieht man ausgezeichnet deutlich, wenn man nämlich irgend eine Stelle derselben comprimirt, wie das Blut continuirlich von den Extremitäten nach aufwärts strömt und den peripherischen Theil der comprimirten Vene immer mehr und mehr ausdehnt, und wie diese Schwellung durch Bewegungen der Füsse und durch complexe Exspirationsbewegungen gesteigert wird, und wie noch so heftige Inspirationen das centrale Ende der comprimirten Vene nicht verändern, was deutlich gegen Barry spricht. — Von diesem Venennetze kommen constant auf jeder Seite eine oder zwei aus der Umgebung des Leistencanals, und ziehen mit dem grossen Netze communicirend an der Seitengegend des Körpers in die Achselhöhle, um sich daselbst mit den Venenstämmen zu verbinden. Die anderen verlieren sich in der Gegend des Schwertknorpels und in den unteren Intercostalräumen der wahren Rippen, um mit dem Venennetze der inneren Fläche des Brustbeines zu communiciren. — Bei den zwei Fällen, deren Krankengeschichte wir aufgezeichnet haben, war der Collateral-Kreislauf genau so, wie wir ihn beschrieben; die aufsteigende Hohlvene war im Foramen

quadrilaterum complet obliterirt, die Leber und Milz waren hypertrophisch, und nach jahrelangem Bestande dieses Collateralkreislaufes starben diese Individuen an Wassersucht. — Am Nabelringe kommt in seltenen Fällen gleichfalls ein Collateralkreislauf vor, bei welchem die äusseren Venen mit der Nabelvene und sofort mit der Hohlvene communiciren sollen; wir verweisen mit diesen und ähnlichen Anomalien auf Rokitansky. —

Dass die besprochene Obliteration der aufsteigenden Hohlvene dann gänzlich unschädlich ist, und also als solche jahrelang ohne allen Nachtheil für die Gesundheit des betreffenden Individuums bestehen könne, wenn die collaterale Circulation eingeleitet wurde und sufficient ist, versteht sich von selbst. Der Hydrops des oben angeführten, mit dieser Obliteration verstorbenen Menschen war also in keinem unmittelbaren Zusammenhange mit dieser Alteration, hatte mithin andere Ursachen; in einem dieser Fälle waren die Nieren unter der Form der Bright'schen Nieren-Degeneration, in dem anderen folliculare Verschwärungen des Dickdarmes seine nächste Ursache. — Uiberdiess befanden sich beide diese Individuen durch längere Zeit nach dieser Obliteration und also beim Bestande der collateralen Circulation vollkommen gesund, und in einem dritten Falle sahen wir diese Obliteration an der Leiche eines Irren, welcher nie hydropisch war, und anderweitig gestorben ist. — Überdiess ist es bekannt, dass die Obliteration oder Obturation grösserer Venenstämme nur dann hydropische Anschwellungen im Bereiche ihrer Verzweigungen begründen, wenn dieselben durch eine entsprechende Collateralcirculation entweder gar nicht oder doch nur insufficient ersetzt werden. — Bei der Obliteration oder Obturation der Arterien gilt dasselbe Gesetz; es beruhen nämlich die Nachtheile, welche solche Krankheiten hervorrufen können, einzig auf dem Umstande, ob und wie weit dieselben durch eine collaterale Circulation ersetzt worden sind oder nicht? — Wir haben diess in einer Abhandlung über die Obliteration des Anfangsstückes der absteigenden Aorta (vide Vierteljahrschrift der praktischen Heilkunde, Prag, 1844, I. Band) nachgewiesen. An den Venen des Halses kommen häufig Erscheinungen vor, deren Zusammenhang mit den Verhältnissen der Circulation in den Venenstämmen der Brusthöhle, so wie ihr häufiges Vorkommen von besonderem Interesse sind, und desswegen wollen wir auch denselben mehr Aufmerksamkeit schenken.

Am Halse sind sehr häufig folgende Venen zu sehen: Die Vena jugularis externa lateralis, die Vena jugularis externa antica und eine Vena thoracica externa, welche beiläufig aus der Gegend der Brustwarze nach aufwärts sich begibt, um die Clavicula sich umbiegt, und in die Vena jugularis externa lateralis sich einmündet. — Die zwei ersteren Venen werden erst später in Rücksicht ihrer Lage etwas beschrieben. Endlich sind unter manchen pathologischen Verhältnissen auch Erscheinungen an den Venis jugularibus internis und an den Venis subclaviis wahrnehmbar. — Da die anatomische Lage der Vena jugularis interna auf der rechten Seite etwas verschieden ist von jener der linken; da diese anatomischen Verhältnisse zur Erklärung mancher pathologischen Erscheinungen unumgänglich nothwendig, und bisher in den anatomischen Handbüchern auch wenig berücksichtigt worden sind, und da überdiess auch die Beziehungen der Vena jugularis interna zur Carotis wichtig sind: so müssen wir auch über diese Gegend Einiges aus der Anatomie vorausschicken. Hier nehme ich auch die Gelegenheit wahr, meinem Freunde Dr. Wenzel Gruber, der mich in dieser anatomischen Untersuchung auf das thatkräftigste unterstützte, und der seiner anatomischen Fertigkeit und Sachkenntniss wegen weit über die Grenzen unseres Vaterlandes bekannt ist, meinen innigsten Dank abzustatten. —

Bekanntlich treten die beiden Portionen des Musculus sterno-cleidomastoideus vor ihrer Befestigung am Thorax aus einander, und so entsteht zwischen denselben ein Raum, welcher an dieser Halsparthie entweder als ein seichter Eindruck, oder aber als eine mehr oder weniger tiefe Grube bemerkbar ist. Bei fetten Personen, insbesondere des männlichen Geschlechtes, ist diese Grube am wenigsten sichtbar, und wird es nur dann etwas deutlicher, wenn bei den Seitenbewegungen des Kopfes die portio sternomastoidea gespannt wird. Beim weiblichen Geschlechte ist die zwischen den auseinander getretenen Portionen dieses Muskels liegende Stelle in der Regel deutlicher, insbesondere bei den Seitenbewegungen des Kopfes und bei tiefen Inspirationen; es scheint auch, dass beim weiblichen Geschlechte diese Endportionen etwas weiter aus einander stehen. Die tiefen Inspirationen machen an dieser Gegend desswegen einen deutlichen Eindruck oder sogar eine Grube, weil bei denselben die Vena jugularis interna entleert wird, und es müssen daher zur Ausfüllung dieses Raumes die

Hautdecken über derselben von Aussen nach Innen eingedrückt werden. Die Grube ist jedesmal auf der rechten Seite deutlicher, weil auf dieser Seite, wie es sich später ergeben wird, die Vena jugularis interna gerade zwischen den genannten zwei Endportionen des Musculus sternocleidomastoideus gelegen ist, während diese Vene auf der linken Seite unter dem Musculus cleidomastoideus liegt, welcher also dem Drucke der Atmosphäre mehr Widerstand leistet. Dieser Eindruck oder diese Grube ist ferner beim weiblichen Geschlechte desswegen deutlicher, weil, wie Beau und Maissiat (l. c.) nachgewiesen, das weibliche Geschlecht bei der Inspiration durch die Contraction des Musculus sternocleidomastoideus die Clavicula und die ersten Rippen bewegt; dabei spannen sich also die genannten Endportionen dieses Muskels, treten etwas nach vorne und oben, und da gleichzeitig die Venae jugulares internae sich entleeren, so wird durch diese Verhältnisse der genannte Raum tiefer, und die Hautdecken werden also tiefer eingedrückt, und bilden eine tiefe Grube, wobei sie auf den gespannten Endportionen dieses Muskels wie auf ihren Stützen aufliegen. — Da bei Athmungsbeschwerden der Musculus sternocleidomastoideus auch bei Männern thätig ist (bei einer ruhigen Respiration ist nämlich dieser Muskel bei Männern, welche mit den unteren Rippen und mit den Bauchdecken athmen, ganz ruhig), mithin gespannt wird, und sich nach vorne und oben bewegt, wodurch bei der gleichzeitigen Entleerung der Vena jugularis interna die besprochene Grube tiefer wird: so wird es klar, warum diese Grube bei jeder Dyspnöe tiefer wird, insbesondere beim weiblichen Geschlechte (bei alten Weibern), bei mageren Menschen, besonders auf der rechten Seite, und warum unter diesen Verhältnissen auch am Jugulum und an der Regio supraclavicularis tiefe Gruben entstehen, weil nämlich hiebei die Clavicula, das Sternum, die erste Rippe nach vorne und oben gehoben werden, und weil der hiedurch entstandene Raum nur dadurch ausgefüllt werden kann, dass die Hautdecken in denselben von Aussen eingeschoben werden. — Desswegen sieht man bei jeder schweren Respiration, wie sich die genannten Endportionen des Musculus sternomastoideus spannen, wie die Clavicula und das Sternum eine Bewegung nach oben und vorne machen, und wie zwischen diesen Portionen rechts mehr, als links, dann noch am Jugulum und an der Regio supraclavicularis tiefe Gruben ent-

stehen. — Dieser an den Hautdecken zwischen den zwei Endportionen des Musculus sternocleidomastoideus in der beschriebenen Weise wahrnehmbare Eindruck oder diese Grube zeigt einen in der Tiefe liegenden dreieckigen Raum an, welcher von den Hautdecken der Fascia colli und einer mässigen Fettlage bedeckt ist. — Entfernt man die beiden Platten des oberflächlichen Blattes der Fascia colli, so ist in der Tiefe dieses Dreieckes der äussere Theil des Musculus sternothyreoideus, von dem tiefen Blatte der Fascia colli eingehüllt, sichtbar, welcher mit seinem äusseren Rande in der Richtung einer Linie von dem äusseren und unteren Winkel zur Mitte der inneren Begrenzung dieses Raumes (d. i. musc. sternomastoideus) hinzieht. Durch die schiefe Stellung dieses Dreieckes nicht nur von unten nach oben, sondern auch von aussen nach innen erhält man in der Tiefe einen zweiten dreieckigen Raum, der aussen vom Musculus cleidomastoideus, innen und oben vom Musculus sternomastoideus, und innen und unten vom Musculus sternothyreoideus gebildet wird.

Hinter den diesen Raum begrenzenden äusseren und inneren Muskeln liegen: die Vena jugularis interna und subclavia, die Arteria carotis, subclavia, Truncus anonymus (das obere Ende), Nervus phrenicus, Vagus, das obere Ende des Pleurasackes, der Lungen etc. Diess zu wissen ist jedoch nicht hinreichend, sondern wir müssen zur Erklärung der später anzuführenden Erscheinungen Folgendes feststellen: was hinter der äusseren, was hinter der inneren Grenze dieses Dreieckes, und was hinter diesem Dreiecke selbst gelegen ist, und zwar in welchem Verhältnisse diess auf der rechten, und in welchem auf der linken Seite der Fall ist. —

Wir wollen also die besprochene Gegend der Endportion des Musculus sternocleidomastoideus in drei Lagen untersuchen: *a)* die äussere, d. i. dem Musculus cleidomastoideus; *b)* die mittlere, d. i. dem dreieckigen Raume; *c)* die innere, d. i. dem musculus sternomastoideus entsprechende. Betrachtet man diese Lagen von vorne nach hinten, bis an die Gefässe, ohne weiter der Fascien zu gedenken, so findet man bei der äusseren bloss eine Muskelschicht, d. i. musculus cleidomastoideus; bei der inneren jedoch drei Schichten: sternomastoideus, sternohyoideus, sternothyreoideus. In dem mittleren Raume sind in der Regel nur die Blätter der Fascien zu bemerken.

1. Hinter dem Musculus cleidomastoideus liegen somit;
   a) rechts:
      Ein kleiner Theil der Vena jugularis interna dextra;
   b) links:
      Die Vena jugularis interna sinistra fast ganz.
2. Hinter dem dreieckigen Raume:
   a) rechts:
      Die Vena jugularis interna, und zwar fast ganz;
   b) links:
      Arteria carotis, und nur ein kleiner Theil der Vena jugularis interna.
3. Hinter dem Sternomastoideus:
   a) rechts:
      Die Arteria carotis dextra.
   b) links:
      Ein kleiner Theil der Carotis sinistra.

In der Gegend der Articulation der ersten Rippe mit dem Sternum stossen jederseits die Vena jugularis interna, subclavia und anonyma zusammen, sind an dieser Stelle constant mit Klappen versehen, so dass bei jeder Exspiration diese Venen derart abgeschlossen werden können, dass von unten nach oben kein Rückfluss möglich ist, und dass auch die Communication einer jeden dieser Venen in die andere unterbrochen wird. Diese genannten Venen sind an eben diesem Zusammenflusse, also an der den besprochenen Klappen entsprechenden Stelle, durch das tiefe Blatt der Fascia colli sowohl an die erste Rippe, als auch an die innere Fläche der Clavicula fest und unverschiebbar angeheftet. Die Vena anonyma dextra oder besser der truncus brachio-cephalicus dexter (aus der Vena jugularis interna dextra und subclavia dextra) ist kurz und geht in einer geraden Richtung in die obere Hohlvene über; die Vena anonyma sinistra oder der truncus brachio-cephalicus sinister ist jedoch viel länger, verläuft quer hinter dem Brustbeine von links nach rechts, liegt daselbst hinter der Thymus oder bei Erwachsenen hinter einer Lage Fettes, in welcher noch die bräunlichen Reste der Thymusdrüse zu finden sind, und bildet somit einen verschieden grossen Winkel, sowohl mit der Cava superior, als auch mit der Vena jugularis interna sinistra. — Aus diesem Verhältnisse der Vena anonyma sinistra zur Vena jugularis interna sinistra ist es auch

deutlich, dass das Blut der letzteren in die erstere nicht so leicht abfliessen kann, wie diess auf der rechten Seite der Fall ist, und dass seine Strömung an diesem Winkel seinen Graden proportionirt gebrochen wird, und dass demnach bei aufrechter Stellung des Menschen das Blut nicht so leicht nach blossen Gesetzen der Schwere aus der Jugularis in die Anonyma ankommen kann, wie diess auf der rechten Seite eben durch das geänderte anatomische Verhältniss geschieht. Dieser Umstand erklärt auch die Häufigkeit des sogenannten Nonnengeräusches auf der rechten Seite, und seine Seltenheit auf der linken, wie sich diess aus seinem Mechanismus ergeben wird. —

Bei den Exspirationsbewegungen findet die Blutsäule der Hohlvenen und der Venae anonymae an den genannten Klappen einen festen Stützpunct, und dieser Umstand bestimmt auch ihre Richtung. Da die genannte Blutsäule der Hohlvenen bei heftigen Exspirationsbewegungen auf die rechtseitigen Klappen, sowohl wegen ihrer grösseren Nähe (denn die Vena anonyma dextra ist kürzer und breiter) als auch wegen der geraden Richtung, in welcher die Vena cava superior und die Vena anonyma dextra liegen, mit mehr Stromkraft anschlägt, und dieselben endlich auch überwinden oder zum Umschlagen bringen kann: so wird daraus auch begreiflich, warum diejenige Klappe, welche in die Vena jugularis interna dextra führt, weit häufiger insufficient gefunden wird, als die entsprechende der linken Seite. Das Blut der oberen Hohlvene muss nämlich eine doppelte Krümmung passiren, ehe dasselbe an die Klappe der Vena jugularis interna sinistra anschlägt, und verliert auch durch die grössere Distanz und Enge der Passage an seiner Stromkraft. Daher geschieht es, dass diese linke venöse Klappe nur äusserst selten insufficient wird, und dass diess überhaupt nur dann eintreten kann, wenn durch frühere ungewöhnliche Ausdehnungen sowohl der Hohlvene, als auch der Vena anonyma sinistra nicht nur dieser Winkel verstrichen, sondern auch ihr Lumen abgeändert wurde; hierauf kann erst der Blutstrom auf diese Klappe wirken, und dieselbe auch umschlagen. Auch wenn diese genannten Klappen sufficient oder schliessend bleiben, muss dennoch die Einwirkung des Blutstromes der Hohlvenen und der Venae anonymae auf die rechte Klappe directer und intensiver sein, als auf die linke, weil nämlich die erstere durch die angegebenen anatomischen Ver-

hältnisse diesem Blutstrome mehr ausgesetzt ist. Aus diesem Umstande wird es auch erklärlich, warum die rechtsseitigen Halsvenen, als: die jugularis interna, subclavia, jugularis externa lateralis und antica constant umfänglicher sind, als die linksseitigen, und warum bei Ausdehnungen der Hohlvenen, der rechten Auricula und Kammer insbesondere die genannten rechtsseitigen Halsvenen stärker ausgedehnt gefunden werden, als die linksseitigen. Diese Venen sind nämlich auch durch ihre sufficienten Klappen dem Drucke des Hohlvenenblutes mehr ausgesetzt, und können sich auch bei allen Verhältnissen dieser Art weniger und schwieriger entleeren. Diese stärkere Einwirkung des Blutstromes der Hohlvenen auf die rechtsseitigen Halsvenen, und insbesondere auf die Vena jugularis interna dextra ist auch Ursache, warum die Vena jugularis interna dextra etwas oberhalb ihrer Klappe sackförmig ausgedehnt ist, weil nämlich das Blut bei allen Exspirationsacten sich in derselben ansammeln muss, wodurch sie endlich der Art ausgedehnt wird, wie diess insbesondere bei alten Weibern sehr deutlich zu sehen ist, und vielleicht mit ihrer Plauderhaftigkeit (häufige und protrahirte Exspirationen) in einem geringen Zusammenhange steht. In dieser sackförmigen Ausdehnung der Vena jugularis interna dextra findet man bei Leichenöffnungen sehr häufig proportionale Blutgerinsel. Am Zusammenflusse der Vena jugularis interna und subclavia, also der Lage der genannten Klappen entsprechend, sind diese Venen durch ein kurzes und festes Bindegewebe an die erste Rippe angeheftet, und da sich eben desswegen diese Stelle nicht leicht ausdehnen oder verschieben lässt, so wird dadurch ersichtlich, dass diese Venen an derselben enger sind, als ober und unter derselben. Diese Verengerung ist demnach nur relativ; sie findet sich bei neugebornen Kindern nicht, und die Vena jugularis interna dextra ist oberhalb derselben desswegen sackförmig ausgedehnt, weil sie bereits in Folge ihrer Lage — sie liegt fast ganz in dem dreieckigen Raume, und ist daselbst nur von losem Zellgewebe umgeben — leichter ausdehnbar ist, und weil sich das von der Peripherie ankommende Blut desswegen viel öfter und länger hier anhäufen muss, als an der linken Seite, weil, wie wir es bereits angegeben, dieselbe vom Blutstrome der Hohlvenen directer in ihrer Entleerung behindert wird. Die Vena jugularis interna erleidet an derjenigen Stelle, wo sie über die vordere Wurzel des

Querfortsatzes des sechsten Halswirbels (tuberculum caroticum nach Chassaignac) verläuft, eben durch diesen Vorsprung eine mässige Knickung, deren Convexität nach vorne sieht, und deren Concavität an dieses Tuberculum caroticum angelegt ist; etwa vier Linien unter diesem Tuberculum wird dieselbe vom Musculus omohyoideus bedeckt, und kann auch bei verschiedenen Stellungen des Kopfes von diesem Muskel an das Tuberculum caroticum gedrückt, also verengert werden. Die Vena jugularis interna hat an und für sich oberhalb des Tuberculum caroticum ein engeres Lumen, als unter demselben und unter dem Musculus omohyoideus. Unter diesem Tuberculum nimmt diese Vene eine geringe Richtung von vorne nach hinten, und liegt insbesondere auf der rechten Seite in dem dreieckigen Raume von einem losen Zellgewebe und Fette umgeben, und diess ist auch die Ursache ihrer sackigen Erweiterung. Auf der linken Seite liegt die Vena jugularis interna zum grössten Theile unter dem Musculus cleidomastoideus; sie hat also eine festere Umgebung, kann sich überdiess jedesmal leichter in die Anonyma entleeren, und diess sind auch die Ursachen ihres geringen Umfanges.

Nachdem wir diese anatomischen Bemerkungen über die Halsvenen und insbesondere die Venae jugulares internae vorausgeschickt haben, welche zur Erklärung der betreffenden Erscheinungen unumgänglich nothwendig sind, und ohne welche eine klare Einsicht in dieselben gar nicht möglich ist, wie diess auch der gegenwärtige Zustand unserer Wissenschaft, insoweit sich nämlich dieselbe auf die besprochene anatomische Grundlage bezieht, sonnenklar beweiset: wollen wir zur Erklärung und Beschreibung der Erscheinungen an den genannten Venen übergehen.

Bei jeder Exspiration wird der Druck, unter welchem das Blut in den Hohlvenen und in den Venis anonymis steht, proportional zur Grösse der Exspirationsbewegung und der Quantität des Blutes gesteigert, und dadurch werden die an der oberen Peripherie des Thorax liegenden Venenklappen geschlossen, wodurch diese Venen von jenen des Halses vollkommen abgesperrt werden. Das von der Peripherie des Körpers continuirlich anrückende venöse Blut bleibt eben desswegen bei jeder Exspirationsbewegung an diesen Klappen stehen, sammelt sich daselbst während der ganzen Länge der Exspiration an, füllt also nach und nach die Venae jugulares internae, subclaviae,

jugulares externae u. s. w. von unten nach oben aus, dehnt dieselben aus, wie wir bereits erwähnten, insbesondere die Vena jugularis interna dextra, welche Anfüllung und Ausdehnung der Venen von den genannten Klappen anfangend, endlich auch bis zu den kleineren Venen sich verbreiten kann, wodurch natürlich ihre Klappen nach und nach geschlossen werden, die folgende Blutsäule stützen. So kann durch eine protrahirte und heftige Exspirationsbewegung die Stase des venösen Blutes und die Ausdehnung der Venen sich über das ganze Gesicht, den Kopf, Hals und die oberen Extremitäten ungewöhnlich schnell verbreiten, wodurch alle diese Theile anschwellen und eine intensive cyanotische Färbung annehmen *). Diess sieht man insbesondere bei einem protrahirten Husten, z. B. beim Anfalle eines Keuchhustens, und diese von den genannten Klappen gegen die Verzweigung der Venen vor sich gehende Ansammlung des venösen Blutes geht desswegen so rasch vor sich, weil während jeder Exspiration die mittlere Stromkraft in den Arterien wächst, wodurch auch die Strömung der Cappillarien und Venen beschleunigt wird. Da man bis jetzt die Verhältnisse des Blutstromes in den Hohlvenen und die Verrichtungen der genannten Klappen nicht kannte: so war es auch natürlich, dass man die Ausdehnung der Halsvenen und die cyanotische Färbung des Gesichtes u. s. w. während heftiger Exspirationsbewegungen entweder gar nicht, oder falsch erklärte; man war allgemein der Meinung, dass bei solchen Exspirationen das Blut aus den Hohlvenen und den Venis anonymis in die Halsvenen zurückgetrieben werde. — Die zeitweise an den Halsvenen vorkommenden Undulationen hat man auf eine irrige Weise auch durch eine rückgängige Bewegung des Blutes aus

*) Nur in der Kürze müssen wir jedoch bemerken, dass zur Entstehung der Cyanose ausser der Stagnation des venösen Blutes vor den genannten Klappen, welche in der grösseren Spannung der Hohlvenen und der dadurch bedingten verminderten Aspiration derselben begründet ist — (die grössere Spannung und Füllung der Hohlvenen hat ihre Erklärung theils in verengerten Ostien des Herzens, theils in einer geringeren Permeabilität der kurzen Capillarien) — überdiess auch die qualitative Beschaffenheit des Blutes unumgänglich nothwendig ist. Bei hohen Graden der Defibrination kann unter keiner Bedingung Cyanose entstehen, und bei der Eindickung des Blutes entsteht dieselbe durch die geringsten Ursachen, z. B. beim Bronchialcatarrhe u. s. w.

den Venis anonymis in die Jugulares erklären wollen; man hat sogar gedacht, dass bei der Insufficienz der Valvula tricuspidalis die rückgängige Welle bis in die Halsvenen regurgitiren könne und an denselben den sogenannten Pulsus venosus bewirke. Auch wir haben vor einigen Jahren, ehe wir nämlich eine klare Einsicht in die venöse Circulation und die Verrichtungen der Venen-Klappen uns erworben haben, diese und ähnliche irrige Ansichten über die Erscheinungen der Halsvenen durch eine Arbeit (siehe Archiv der physiologischen Medicin von Wunderlich und Roser, II. Jahrgang, I. Heft) bekannt gegeben, welche wir gegenwärtig, auf die Grundlage einer zahlreichen Krankenbeobachtung und vieler Untersuchungen, für falsch erklären müssen. So lange nämlich die an der Peripherie des Thorax liegenden Venen-Klappen normal beschaffen sind, schliessen sie das Blut der Venae anonymae von jenem der Halsvenen bei jeder Exspiration vollkommen ab, und ein rückgängiges Strömen des Blutes über diese Klappen wird nur dann möglich, wenn eine oder mehrere derselben insufficient werden, von welcher, bis jetzt noch nirgends erwähnten, Krankheit wir gegenwärtig Einiges anführen müssen. Dass die genannten Klappen bei jeder Exspiration geschlossen werden, beweisen mehrere Erscheinungen während des Lebens; am Cadaver kann man sich von dem sufficienten Zustande derselben bei jeder Injection überzeugen, indem die Injectionsmassen nur selten über diese Klappen hinausgehen; und wenn dann und wann die Halsvenen von der Hohlvene aus injicirt werden hönnen, so geschieht diess nur dadurch, dass am Cadaver diese Klappen bei einer heftigen Injection theils überwunden, theils auch überrascht werden, was am Cadaver schon aus dem Grunde leichter geschehen kann, als im Leben, weil bei Injectionen sowohl die Venen (d. i. die anonymae) aus einander gedrängt werden, als auch die Klappe gleichzeitig sowohl nach der Seite, als auch nach vorne gepresst wird, während im Leben beim Schliessen der Klappen sich auch die Venen verengern. — Während des Lebens beweisen das vollkommene Schliessen der Klappen folgende Erscheinungen. Wie wir später zeigen werden, entsteht das sogenannte Nonnengeräusch durch Reibung des Blutstroms an der Venenwand, welche hiedurch in proportionale Schwingungen geräth. Dieses Geräusch wird somit stärker oder lauter, wenn der Blutstrom der Vena jugularis interna geschwinder wird, wie bei

jeder Inspiration, und verschwindet, wenn der Blutstrom unterbrochen wird, wie durch Compression dieser Vene oberhalb des Tuberculum caroticum, oder durch eine stärkere Exspiration. Dass stärkere Exspirationen, und insbesondere das sogenannte Drängen das Nonnengeräusch alsogleich unterbrechen, diess haben bereits ältere Beobachter wahrgenommen, als: Hope, Dr. Ogier Ward u. s. w.; es wurde jedoch der Mechanismus dieses Aufhörens entweder gar nicht gesucht oder schlecht erklärt. — Das Aufhören des Nonnengeräusches während stärkerer Exspiration geht demnach nach demselben Mechanismus vor sich, wie bei der Compression der Vena jugularis interna mit den Fingern, also durch Unterbrechung der Blutströmung; nur wird dieselbe beim Drängen durch die besprochenen Klappen unterbrochen. Ferner beweiset das vollkommene Schliessen dieser Klappen das Fehlen derjenigen Erscheinungen, welche ihre Insufficienz anzeigen. Lässt man nämlich einen gesunden oder anderweitig erkrankten Menschen etwas heftiger exspiriren, z. B. husten, blasen, drängen u. s. w., so sieht man gleich im Anfange dieser Operation, dass die untersten Theile der Halsvenen leer bleiben, und dass somit aus der Brusthöhle kein Blutstrom in dieselben übergeht; erst nach einigen Augenblicken fangen diese Venen an, sich zu füllen, und zwar, wie es bereits beschrieben wurde, durch den von der Peripherie ankommenden Blutstrom. Man sieht auch bei gesunden Menschen nie einen continuirlich bleibenden und undulirenden (d. i. Engerwerden mit der Inspiration, Breiterwerden mit der Exspiration) Tumor, welcher der sackförmigen Ausdehnung der Vena jugularis interna dextra entspricht, und welcher sich durch verschiedene Respirationsbewegungen verändern liesse, und nach jeder Systole des Herzens an Umfang zunähme. Diess alles ist in denjenigen Fällen anders, in welchen diejenige Klappe insufficient geworden ist, welche aus der Vena anonyma in die Vena jugularis interna dextra führt. Hiebei ist nämlich die letztere continuirlich ausgedehnt, wölbt den dreieckigen Raum zwischen den zwei Endportionen des Musculus sternocleidomastoideus nach aussen, hat an dieser Stelle die grösste Ausdehnung, und wird bei ruhigem Athmen am Tuberculum caroticum und bei complexen Exspirationen hinter dem Winkel des Unterkiefers (da nämlich an der Vena jugularis interna die Klappen fehlen, so kann dieser rückgängige Blutstrom bis ans Foramen lacerum reichen)

begrenzt, und es sind continuirliche Undulationen, welche sowohl mit den Respirations- als auch Herzbewegungen übereinstimmen, an demselben wahrnehmbar. — Wie wir bereits oben angegeben haben, findet sich an der Vena jugularis interna durch das Tuberculum caroticum eine mässige Knickung, und da etwa vier Linien unter derselben über die Vene der Musculus omohyoideus verläuft, so wird auch dieselbe durch diesen Apparat wenigstens zeitweise comprimirt, und bei der genannten Insufficienz findet der Blutstrom der Hohlvenen, und der Venae anonymae bei ruhigem Athmen an dieser Verengerung seine Stütze, welche früher an den Venenklappen war. Bei complexen Exspirationen wird jedoch der Tumor der Vena jugularis interna sowohl breiter als länger; diese geringe Verengerung wird überwunden, und der Blutstrom der Hohlvenen findet seine nöthige Stütze erst am Foramen lacerum. Bei dieser Insufficienz kann der Tumor der Vena jugularis interna dextra bei complexen Exspirationen so bedeutend werden, dass er in der Gegend des dreieckigen Eindruckes den Umfang eines Hühnereies erreicht, und sich von da an verjüngend bis zum Unterkiefer erstreckt. Da diese Insufficienz sehr häufig nur auf der rechten Seite aus den bereits angegebenen Gründen vorkömmt, so erhält der Hals bei jeder complexen Exspiration durch diesen Tumor eine zeitweise sonderbar unregelmässige Form; es ist diess ein zeitweise sich bildender, halbseitiger Blähhals, welcher in der genannten Insufficienz seine Entstehung hat. Die auf diesen Tumor gelegten Fingerspitzen nehmen bei jeder complexen Exspiration ein Vibriren desselben wahr; man fühlt nämlich, wie der Blutstrom hiebei aus der Anonyma in die Vena jugularis interna geschoben wird, und wie dadurch ein Tönen ihrer Wände entsteht. Dieses Tönen ist in seltenen Fällen an diesem Tumor auch hörbar; es erscheint als ein weiches Geräusch; sein Mechanismus ist auch jener eines Geräusches, d. h. es entsteht durch die Reibung der rückgängigen Blutwelle an der Venenwand. Dieses Geräusch, welches eben so wie die betreffende Insufficienz vielleicht das seltenste auscultatorische Phänomen ist, hat in Rücksicht seines Mechanismus eine grosse Ähnlichkeit mit dem Nonnengeräusche, nur entsteht es durch eine rückgängige Welle, und kann in dieser Beziehung mit dem bei der Untersuchung der Arterien beschriebenen prädiastolischen Geräusche an der aufsteigenden Aorta,

wenn nämlich ihre Wand rigide und ihre innere Fläche rauh ist, verglichen werden, weil auch dieses durch Reibung der rückgängigen, zum Schliessen der Klappe verwendeten Blutwelle mit der Aortawand entsteht. Wie wir bereits erwähnt haben, ist die rechte Klappe bei weitem häufiger insufficient, als die linke, und es ist uns nur ein Fall der Insufficienz der linken Klappe erinnerlich, wobei natürlich auch die rechte insufficient war. In den meisten Fällen beschränkt sich somit diese Insufficienz auf die Klappe, welche zur Vena jugularis interna dextra führt. In seltenen Fällen kann auch diejenige Klappe insufficient werden, welche zur Vena subclavia führt, und wir erinnern uns eines Falles, wo diess auf der rechten Seite vorkam. Die Vena subclavia dextra war nämlich continuirlich ausgedehnt; man sah an derselben continuirliche Undulationen mit den Respirationsbewegungen, eine Zunahme ihres Umfanges nach jeder Systole des Herzens, der Tumor wurde bei complexen Exspirationen ungewöhnlich gross, und hiebei war mit den Fingerspitzen an demselben ein Geräusch wahrnehmbar. — Wir glauben, die folgende Stelle des Dr. Škoda gleichfalls auf die Insufficienz der zur Vena subclavia führenden Klappe beziehen zu müssen: „Einmal habe ich in der Vena subclavia ein dumpfes Geräusch gehört. Die Vene war sehr ausgedehnt, und pulsirte gleichzeitig mit der Diastole der Kammern (?) so heftig, dass man ihre Pulsationen mit den Fingern sehr stark, und fast so wie die einer Arterie empfand." (pag. 202.) — Wir würden glauben, dass die heftigen Pulsationen dieser Vene eben so starken Exspirationsbewegungen entsprachen, und so auch das hörbare Geräusch; denn es lässt sich nicht einsehen, auf welche Art die Diastole des Herzens mit dieser Erscheinung in Verbindung stehen sollte; überdiess fallen heftigere Exspirationen in der Regel mit der Diastole des Herzens zusammen. Bei der Insufficienz einer der genannten Klappen findet sonach der Blutstrom der Hohlvenen seine Stütze bei jeder Exspiration erst an einer entfernteren Stelle der genannten Venen; so in der Vena jugularis interna zuerst am Tuberculum caroticum, und bei complexen Exspirationen erst am Foramen lacerum; in der Vena subclavia erst an der Stelle, wo dieselbe unter der Clavicula liegt, wobei die betreffende Vena jugularis externa gleichzeitig ungewöhnlich erweitert gefunden wird. In diesen Fällen wird also der Unterstützungspunct des

Blutstromes verrückt, wie diess bei jeder Insufficienz einer anderen Klappe, z. B. an den Arterienstämmen oder am Herzen, gleichfalls geschehen muss. — Wir können nicht angeben, ob und auf welche Art durch diese Insufficienz der besprochenen Venenklappen, d. i. durch diese Verrückung des Unterstützungspunctes der venösen Blutströmung gegen die Peripherie die Circulation beeinträchtigt wird, und wie eben hiedurch endlich andere Zustände gesetzt werden; ob nicht hiedurch, so wie es bei Insufficienzen der Arterien- und Herzklappen geschieht, auf eine uns gleichfalls unbekannte Weise Defibrination des Blutes eingeleitet wird, und der Tod endlich durch Wassersucht eintritt? — Die Entscheidung dieser Fragen ist uns vor der Hand desswegen unmöglich, weil wir diese Insufficienzen der Venenklappen bis jetzt nur an Individuen sahen, an welchen bereits andere Klappen, und zwar früher, erkrankt waren, an welchen also jedesmal die Valvula mitralis oder auch die Valvula tricuspidalis insufficient waren, und überdiess eine Verengerung des Ostium venosum sinistrum vorhanden war. Wir beobachten gegenwärtig auf unserer Klinik eine stark und gut gebaute Frau von etwa 40 Jahren (Müller), sie ist mässig an den Wangen und Lippen cyanotisch, die Vena jugularis interna dextra ist continuirlich bis zum Winkel des Unterkiefers ausgedehnt, undulirt continuirlich mit den Respirationsbewegungen, wird nach jeder Systole des Herzens breiter und durch eine complexe Exspiration in der dreieckigen Grube des Musculus sternocleidomastoideus zum Umfange eines Hühnereies aufgetrieben, wobei man mit den Fingerspitzen an diesem Tumor ein deutlich rückgängiges Geräusch fühlt. Das Herz ist bedeutend breiter, bis etwas über den rechten Sternalrand reichend; der Herzstoss ist undeutlich zwischen der sechsten und siebenten Rippe, an welcher Stelle man ein lauteres systolisches, und ein gleichsam zweimal abgesetztes dumpfes, diastolisches Geräusch hört, welches auch der aufgelegten Hand als Katzenschnurren wahrnehmbar ist; die Töne der Aorta sind sehr undeutlich, so auch jene der Arteria pulmonalis; insbesondere ist der zweite Ton der letzteren kaum so laut, wie bei einem gesunden Menschen, und auch nicht lauter, als jener der Aorta; oberhalb des rechten Ventrikels ist, wie in solchen Fällen gewöhnlich, nichts Bestimmtes vernehmbar, weil daselbst sowohl die entfernten Geräusche, als auch Töne etwas wahrnehmbar

sind. Sämmtliche Arterien sind ungewöhnlich enge (pulsus parvus), Rhythmus intercurrens der Herzbewegung, welcher also auch an dem venösen Tumor deutlich ist, häufige asthmatische Anfälle, Hydrops. Bei dieser Beobachtung ist die Insufficienz der Valvula bicuspidalis und die Stenose des Ostium venosum sinistrum, so wie die Insufficienz der zur Vena jugularis interna dextra führenden Klappe über jeden Zweifel erhaben; der Zustand der Valvula tricuspidalis ist jedoch unbestimmt, und wir glauben, dass unter diesen Verhältnissen, d. i. bei Stenose des Ostium venosum sinistrum, das Nichtverstärktsein des zweiten Tones der Arteria pulmonalis für die Insufficienz der Valvula tricuspidalis spricht. Also auch in diesem Falle kann nicht entschieden werden, welchen Antheil die Insufficienz der Venenklappe an dem Hydrops hat, weil ein Hydrops dieser Art auch dann vorkommt, wenn diese Klappe gut schliesst.

Die Wichtigkeit einer solchen Insufficienz wäre also nur aus solchen Beobachtungen zu bestimmen, wo dieselbe selbstständig, ohne Combination mit anderen Insufficienzen vorkömmt, und wir können bis jetzt nicht einmal angeben, ob diess überhaupt möglich ist, oder nicht. Es entsteht nun von selbst die Frage: auf welchem Mechanismus beruht die Insufficienz einer Venenklappe? Sind hiebei diese Klappen durch einen exsudativen oder atheromatösen Process rigide geworden, oder eingeschrumpft oder zerstört worden? Oder entsteht eine solche Insufficienz bloss dadurch, dass die Venen ungewöhnlich ausgedehnt werden, und dass hiebei die Klappen zurückbleiben, und eben desswegen insufficient werden? Unsere bisherigen Beobachtungen sind unzureichend, um diese Fragen zu beantworten, und unsere ganze Erfahrung in dieser Art beruht nur auf einem Sectionsbefunde, wo die Hohlvenen und die Venae anonymae ungewöhnlich erweitert, und auch deutlich in ihren Wänden verdickt gefunden wurden; an der zur Vena jugularis interna dextra führenden Klappe, welche als insufficient während des Lebens gefunden wurde, war jedoch keine Alteration wahrnehmbar; nur war dieselbe bei dem auffallenden Umfange der Vene nicht umfänglicher, als in einem anderen Falle.

Wir haben eine Insufficienz dieser Art noch nie an den venösen Klappen des Herzens gesehen; sie kommt auch nicht an den Semilunarklappen der Aorta und Arteria pulmonalis vor, weil

nämlich diese Klappen constant der Weite ihrer Ostien proportional umfänglich sind, und es bei jeder Erweiterung eines Ostiums werden, so dass auch die grösstmöglichste Erweiterung eines Ostiums, wie z. B. solche am Ostium venosum dextrum und an der Arteria pulmonalis nicht selten vorkommen, jederzeit so lange von einer sufficienten Klappe geschlossen wird, als das Gewebe der Klappe normal, d. h. dehnbar oder entfaltbar bleibt. Ein Ostium des Herzens bleibt sonach bei vorkommenden Erweiterungen desselben nur dann continuirlich offen, d. h. seine Klappe wird insufficient, wenn ihr Gewebe durch frühere Erkrankungen die ihr eigenthümliche Dehnbarkeit oder Entfaltbarkeit verloren hat. An den Semilunarklappen der Aorta findet man nicht selten, dass ihr Gewebe durch Auflagerungen, d. i. Hypertrophie ihrer Substanz, die im normalen Zustande ihr zukommende Dehnbarkeit verloren hat, und es hat diese Alteration keine Folgen, wenn sich das Ostium Aortae nicht ausdehnt; es werden sogar nicht geringe Schrumpfungen der Aortaklappe dann unschädlich, wenn sich gleichzeitig das Ostium Aortae verengert, weil eben hiedurch seinem permanenten Offenbleiben, nämlich der Insufficienz der Valvula Aortae, vorgebeugt wird. Wie jedoch bei dieser durch Hypertrophie ihres Gewebes bedingten Unnachgiebigkeit der Valvula Aortae gleichzeitig das Ostium Aortae sich erweitert, oder in ein Missverhältniss zu seiner Klappe gelangt: so bleibt auch das Ostium Aortae permanent offen, d. h. die Valvula Aortae wird insufficient. An der Valvula mitralis und bicuspidalis ist uns dieses Verhältniss nicht bekannt, weil nämlich diese Klappen ungewöhnlich nach allen Richtungen dehnbar sind, so dass auch eine Hypertrophie ihrer Zipfel (die Verlängerungen des Klappenringes) nicht so leicht ein permanentes Offenbleiben ihres Ostiums einleitet. Die grosse Dehnbarkeit dieser Klappen ist aus ihrem Baue ersichtlich; man kann sie nämlich nach allen Richtungen desswegen mit einer Pincette leicht entfalten, weil sie aus in einander geschobenen Absätzen bestehen, welche ohnediess die Bestimmung haben, sich der jedesmaligen Weite des Ostium venosum anzupassen. Die Venenklappen haben natürlich in Hinsicht ihres Baues keine Ähnlichkeit mit der Valvula mitralis oder tricuspidalis; es ist bei denselben dafür nicht so vorsichtig gesorgt worden, dass sie bei vorkommenden Erweiterungen der Venen sich der Weite ihres Ostiums durch ihre Entfaltung an-

passen möchten; die Venenklappen gleichen vielmehr in dieser Beziehung der Valvula Aortae, und eine jede noch so geringe Alteration ihres Gewebes kann dieselben bei einer gleichzeitigen Erweiterung der Vene insufficient machen. Aus diesen Gründen sind wir der Ansicht, dass die besprochenen Venenklappen an der Peripherie des Thorax bei bedeutenden Erweiterungen der Hohlvenen und der Venae anonymae insufficient werden können, insbesondere auch desswegen, weil der Druck, der unter diesen Verhältnissen auf denselben lastet, den gewöhnlichen um vieles übersteigt. Da bei diesen Verhältnissen die Venenwände hypertrophisch gefunden werden, so muss auch an den betreffenden Klappen ein solcher Zustand vorausgesetzt werden, wiewohl wir diess in dem von uns genannten Falle, natürlich bei einer oberflächlichen Untersuchung, nicht gesehen haben. Wir werden in künftig vorkommenden Fällen diese Organe einer genaueren Untersuchung vorlegen. Die Erscheinungen während des Lebens stellen das Vorkommen der Insufficienz der Venenklappen an der Peripherie des Thorax über jeden Zweifel; es wird diess einem Jeden klar, der nur einmal einen solchen Fall gesehen hat; die Befunde an der Leiche sind uns jedoch bis jetzt zum grössten Theile unbekannt, und nur aus der Analogie anderer Klappen können wir hierüber Einiges angeben.

Da, wie wir bereits oben angeführt haben, derjenige Theil der Venae anonymae, an welchem die Klappen liegen, durch die Fascia profunda colli an die erste Rippe fest angeheftet und nicht ausdehnbar oder verschiebbar ist: so muss auch bei jeder Erweiterung dieser Parthie der Venen vorerst diese Anheftung locker und nachgiebig werden, und erst später kann es geschehen, dass durch den gesteigerten Druck des Blutes der Hohlvenen diese Klappen endlich insufficient werden. Es entsteht nun von selbst die Frage: durch welche Veranlassungen werden die Venae anonymae und so auch die Hohlvenen ausgedehnt, in ihrer Wand hypertrophisch, und auf welche Art wird der Druck, unter welchem sich ihr Blut befindet, dermassen gesteigert, dass dadurch endlich die eine oder andere der genannten Venenklappen insufficient wird? — Diese Frage wird leichter beantwortet werden, wenn wir früher über das Verhalten der Venae anonymae und der Hohlvenen bei der Circulation des Blutes die bis jetzt möglichen Angaben vorausschicken. Wie wir bereits gesagt haben,

werden die genannten Venenklappen bei jeder Exspiration von der vor ihnen liegenden Blutwelle geschlossen, und es ist selbst bei den stärksten Exspirationsbewegungen im normalen Zustande dieser Klappen kein Rückfluss des Blutes in die Venae jugulares oder subclaviae möglich; sie bleiben also leer, und füllen sich erst durch die von der Peripherie ankommende Strömung. Das Schliessen dieser Klappen ist sonach ein undurchdringliches Hinderniss, über die Verhältnisse des Blutstromes in den Venen des Thorax Einiges zu erfahren, und durch Experimente können wir uns über die Verhältnisse dieser Venen schon darum keine genügenden Aufschlüsse verschaffen, weil man bei solchen Versuchen nothwendiger Weise beide Brustfellsäcke öffnen müsste, wodurch diese Verhältnisse theils modificirt werden, theils die Thiere gar zu schnell absterben. Bei der Insufficienz der Venenklappen, welche zur Vena jugularis interna dextra oder zur subclavia führen, werden diese Venen ungewöhnlich ausgedehnt, der Unterstützungspunct der Blutsäule der Hohlvenen wird weiter gegen die Peripherie verrückt, und dadurch können wir einen Theil dieser Blutsäule unmittelbar beobachten, und ihre verschiedenen Verhältnisse studiren. Man kann hiebei mit Sicherheit annehmen, dass die Blutsäule dieser sichtbaren Venen alle Verschiedenheiten der Ausdehnung und Spannung theile und darbiete, welche an den Hohlvenen vorkommen, eben weil sie ein Continuum der Blutsäule der letzteren geworden ist. Bei der Insufficienz der Venenklappe, welche zur Vena jugularis interna dextra führt, ist diese Vene continuirlich ausgedehnt; ihre Blutsäule stützt sich bei ruhigen Respirationen an ihrer beschriebenen Verengerung am Tuberculum caroticum. Wenn jedoch diese Insufficienz bereits lange Zeit dauert, ist die Vena jugularis interna dextra durch häufige Athmungsbeschwerden continuirlich ausgedehnt, so dass an derselben die genannte Verengerung bereits verstrichen ist; oder wenn diese Verengerung auch noch nicht ausgeglichen ist, so wird sie es jedesmal bei einer complexen Exspiration, wobei ihre Blutsäule erst am Foramen lacerum ihre Stütze findet. Diese der Art angeschwollene Vene liegt theils zwischen den beiden Endportionen des Musculus sternocleidomastoideus, füllt diese dreieckige Grube ganz aus, wölbt dieselbe bei einer complexen Exspiration stark nach aussen, theils unter dem Musculus cleidomastoideus, und ist auch an seinem

äusseren Rande sichtbar und fühlbar, besonders bei einer complexen Exspiration, wobei sie diesen Rand wie ein Segment eines Hühnereies überschreitet. An diesem Tumor sieht man nun continuirliche Undulationen; derselbe wird bei jeder Inspiration etwas schmäler, und reicht weniger nach oben; bei jeder Exspiration wird derselbe etwas breiter und reicht mehr in die Höhe; dieses Breiterwerden oder dieses Anschwellen geht in zwei oder drei Absätzen vor sich, weil die Exspirationen häufig aus solchen bestehen, und, wie bereits angegeben wurde, erreicht der Tumor bei complexen Exspirationen die grösste Breite und Länge, und die aufgelegten Fingerspitzen fühlen an demselben gleichzeitig ein Geräusch, das in exquisiten Fällen auch hörbar ist. Bei der Vena jugularis interna sinistra steht ein Tumor dieser Art mehr nach aussen, reicht nur wenig in die dreieckige Grube, und ist zum grössten Theile unter dem Musculus cleidomastoideus und an seinem äusseren Rande gelegen, weil dem Gesagten zu Folge diese Vene eine andere anatomische Lage hat, als die rechte; und da dieselbe die sackförmige Erweiterung, welche an der rechten vorkommt, gleichfalls nicht in einem so hohen Grade darbietet, so ist auch ihr Tumor nicht so breit und nicht so kugelicht, wie jener der rechten. Auch die Systole des Herzens bewirkt an diesem venösen Tumor eine deutliche Zunahme seines Umfanges, seiner Spannung, jedoch etwas später, nicht gleichzeitig, so dass das Zeitmoment zwischen der Zunahme des Umfanges und der Spannung dieses Tumors und dem Herzstosse etwas länger ist, als zwischen dem Herzstosse und der Pulsation der Arteria subclavia. Der Diastole des Herzens und der Systole des Atrium dextrum entsprechen keine wahrnehmbaren Veränderungen dieses venösen Tumors. Die Systole des Herzens macht an diesem Tumor geringere Undulationen, oder vermehrt seinen Umfang und seine Spannung weniger als eine mässige Exspiration; daraus ist gleichfalls ersichtlich, dass der Druck, unter welchem sich das Blut bewegt, von der Systole des Herzens einen geringeren Zuwachs erhält, als von einer gewöhnlichen Exspiration, und dass somit eine complexe Exspiration mit der Systole des Herzens gar nicht verglichen werden könne, wie diess auch die betreffenden Schwankungen am Hämadynamometer anzeigen. Diese Undulationen einer derart continuirlich ausgedehnten Vene haben demnach den Rhythmus der Respirationsbewegungen, und dieser

Tumor wird überdiess nach jeder Systole des Herzens breiter. An einem solchen Tumor sieht man also mit der Inspiration seine Spannung und seinen Umfang abnehmen, und zwar proportional zur Grösse der Inspiration. Wenn diese absatzweise vor sich geht, so geschieht diess auch mit der Abnahme seines Umfangs und seiner Spannung, und so wird durch eine Reihe solcher Absätze eine sichtbare Vibration seiner sich contrahirenden Wand eingeleitet, welche auch willkürlich wiederholt und demonstrirt werden kann. Bei der Exspiration wird der Umfang und die Spannung dieses Tumors proportional zur Grösse derselben vermehrt, und da eine jede Exspirationsbewegung gleichfalls absatzweise vor sich geht, oder aus mehreren Gliedern besteht, so sind auch diese, und zwar jedesmal nach ihrer verschiedenen Grösse, an dem Tumor wahrnehmbar und tastbar. Die mit einer Inspiration zusammenfallende Systole des Herzens verändert den Umfang und die Spannung des venösen Tumors nicht, wenigstens nicht auf eine wahrnehmbare Weise; wenn jedoch eine Systole des Herzens mit der Exspiration zusammenfällt, so wird das Wachsen des Tumors stossweise beschleunigt, was auch sichtbar und mit dem Tastorgane wahrnehmbar ist. Der venöse Tumor kann durch complexe Exspirationen in seinem Umfange und seiner Spannung bei weitem mehr verändert und vergrössert werden, als noch so tiefe Inspirationen denselben zu verkleinern im Stande sind; ja auch bei der ruhigen Respiration sind die der Exspiration entsprechenden Volumsveränderungen desselben jedesmal deutlicher, als jene während der Inspiration, woraus von selbst hervorgeht, dass eine jede Exspiration, wie wir es auch in der Einleitung dargethan haben, von einer grösseren Kraft dirigirt wird, als die entsprechende Inspiration. Die Zunahme der Spannung eines solchen venösen Tumors nach der Systole des Herzens ist der Grösse der Systole jedesmal angemessen. In solchen Fällen ist der Rhythmus der Herzbewegung in der Regel ein intercurrens; und da die intercurrirende Systole jedesmal kleiner ist, als die übrigen, so entspricht auch derselben eine geringere Schwellung des venösen Tumors.

Wir haben uns desswegen bei der Beschreibung dieser durch die Insufficienz der Venen-Klappe bedingten continuirlichen Ausdehnung der Vena jugularis interna aufgehalten, weil die an derselben beschriebenen Verhältnisse ganz und gar auch an den

Hohlvenen und den Venis anonymis vorkommen müssen, und auch dann vorkommen müssen, wenn diese Venenklappen normal beschaffen sind, d. i. wenn sie schliessen, wenn also kein Theil ihres Blutstromes Gegenstand einer unmittelbaren Beobachtung sein kann. Daraus geht hervor, dass die Hohlvenen und die Venae anonymae von einem Blutstrome continuirlich ausgespannt werden, dass ferner ihr Umfang und ihre Spannung zeitweise, d. h. den Respirations- und den Herzbewegungen entsprechend in ihrer Ziffer variiren, oder dass an diesen Venen continuirliche Undulationen vorkommen. Dasselbe gilt natürlich auch von den Lungenvenen. — Die Spannung und der Umfang der Hohlvenen haben demnach die geringste Ziffer bei den Inspirationen, und eben hiedurch öffnen sich die an der Peripherie des Thorax liegenden Klappen, und sie aspiriren das peripherische Blut; bei der Exspiration werden diese Klappen geschlossen, die Venen werden von allen Seiten gleichmässig, und zwar der Verkleinerung des Thorax proportional, comprimirt, ihr Blutstrom erreicht die grösste Spannung, stemmt sich an die peripherischen Klappen, und wird gegen das Ostium venosum getrieben, wodurch zeitweise die Diastole des Herzens eingeleitet wird. Da jedoch nicht einer jeden Exspiration eine Diastole des Herzens entspricht, so wird daraus auch ersichtlich, dass die Spannung des Hohlvenen-Blutes dann die grösste Ziffer erreicht, wenn eine Exspiration mit der Systole des Herzens zusammentrifft, und dass wenigstens zeitweise durch complexe und protrahirte Exspirationen auch eine vorzeitige Diastole und somit auch Systole des Herzens bewirkt werden könne, wie diess in der Erfahrung der sogenannte Rhythmus intercurrens der Herzbewegung, z. B. bei einem heftigen protrahirten Hustenanfalle bestättiget. — Auch die Systole des Herzens muss die Spannung des Blutstromes der Hohlvenen vermehren, und zwar auf die oben beschriebene Weise. — Es entsteht nun weiter die Frage: durch welchen Mechanismus entstehen die besprochenen Undulationen? Zeigen sie ein Hin- und Herströmen der betreffenden Blutsäule? Diess kann nicht angenommen werden, sondern sie entstehen durch die Ausgleichung des Druckes dieser Blutsäule, wenn derselbe an irgend einer Stelle ein anderer geworden ist, wie diess an einer Flüssigkeitssäule

in communicirenden Röhren immer geschehen muss; es ist diess also eine Wellenbewegung, welche, wie wir bereits gezeigt haben, von der Strömung einer Flüssigkeit verschieden ist.

Wir haben bereits in der Einleitung angegeben, dass die beiden Hohlvenen nur mittelst des continuirlich ausgedehnten Atrium dextrum communiciren, dass die Bewegungen des Atrium nur unbedeutend sind, wie diess bei Versuchen an Thieren von der brittischen Commission bei der Untersuchung der Herzbewegungen und der Herztöne beobachtet wurde, und dass an dem Atrium nur geringe peristaltische Bewegungen sichtbar sind, welche unmittelbar in die Systole des Ventrikels übergehen. Daraus wird es auch erklärlich, dass den Contractionen des Vorhofes keine Undulationen an dem oben beschriebenen venösen Tumor der Jugularis interna entsprechen, weil sie nämlich nicht die nöthige Ziffer haben, um diese Blutsäule zu modificiren. Die Systole der Herzkammer vermehrt jedoch die Spannung und den Umfang des venösen Tumors, also auch der Blutsäule der Hohlvenen. Diess kann beim Schliessen der Valvula tricuspidalis nur dadurch geschehen, dass während der Systole ein Theil des zwischen der Klappe liegenden Blutes zurück in den Vorhof gedrängt wird, und dass auch die Klappe selbst nach dem Atrium vorgewölbt wird. Dadurch wird die Spannung der untersten Parthie der Blutsäule des Atriums und der Hohlvenen vermehrt, und indem sich die übrige Blutsäule mit dieser in ein Gleichgewicht versetzt, entstehen an derselben Wellenbewegungen oder Undulationen. Ist die Valvula tricuspidalis insufficient, so werden diese Undulationen noch deutlicher sein können, weil in diesem Falle ein Theil der Druckkraft der rechten Kammer, welche überdiess hypertrophisch ist, an die Blutsäule der Hohlvenen übergeht, und dadurch Undulationen an derselben einleitet. — Aber auch bei der Insufficienz der Valvula tricuspidalis entstehen diese Undulationen nicht durch ein rückgängiges Strömen des Blutes von der Kammer in die Hohlvenen; denn dazu ist ohne allen Zweifel wenigstens zeitweise, d. h. wenn die Systole mit einer Exspiration zusammentrifft, die Kraft der Kammer unzureichend, und es wird auch hiebei bloss die Spannung der untersten Parthie dieser Blutsäule verändert und so Undulationen eingeleitet. Sonach gehen an den Hohlvenen continuirliche Undulationen vor sich, die stär-

keren entsprechen den Respirationsbewegungen, eine geringere der Systole des Herzens. Die der Systole des Herzens entsprechende Undulation wird bedeutender, wenn die rechte Kammer excentrisch hypertrophisch ist, weil hiebei constant das Ostium venosum dextrum einen grösseren Umfang hat, und die Valvula tricuspidalis mehr ausgebreitet oder entfaltet ist, um das Ostium decken zu können. Eine solche Klappe wird sowohl wegen ihres grösseren Umfanges, als auch wegen der stärkeren Action der Kammer bei der Systole der letzteren stärker nach dem Atrium vorgewölbt, dadurch die Spannung der untersten Parthie der Blutsäule der Hohlvenen bedeutender erhöht, und so eine stärkere Undulation in den Hohlvenen veranlasst, welche jedoch beim Schliessen der Venenklappen an den Halsvenen kaum zu bemerken ist. Bei der Insufficienz der Valvula tricuspidalis können die der Systole der Kammern entsprechenden Undulationen an den Hohlvenen gleichfalls deutlicher werden, und zwar nach demselben Mechanismus, wie diess bei einer excentrischen Hypertrophie der rechten Kammer geschieht, aber an den Halsvenen sind diese Undulationen gleichfalls nicht deutlich. Es ist sonach aus den an den Halsvenen sichtbaren Undulationen, da dieselben beim Schliessen der Venenklappen nur den Rhythmus der Respirationsbewegungen befolgen, nicht zu entscheiden, ob dieselben darin begründet sind, dass die rechte Kammer excentrisch hypertrophisch ist, und durch die schliessende, jedoch umfänglichere Klappe die Spannung der Blutsäule der Hohlvenen verändert, oder ob diess durch die Insufficienz der Valvula tricuspidalis eingeleitet wird. Beide diese Zustände vergrössern zwar die Undulationen der Hohlvenen, diese Undulationen sind jedoch an den Halsvenen nicht wahrnehmbar, so lange als die Venenklappen schliessen. — Bei Verbreitung der Undulationen der Hohlvenen in die Halsvenen, insbesondere in die Vena jugularis externa antica und lateralis und in den beschriebenen Zweig der Venae thoracicae externae, welcher sich um die Clavicula umbiegend in die Vena jugularis externa einsenkt, ist es nicht nothwendig, dass die an der Peripherie des Thorax liegenden Venenklappen insufficient werden, sie müssen nur etwas umfänglicher werden, so auch die Halsvenen; dann übergehen die Undulationen der Hohlvenen sowohl nach der Venenwand, als auch durch die Klappe in die Halsvenen. Diess geschieht gerade so, wie beim grösse-

ren Umfange des Ostium venosum dextrum und der Valvula tricuspidalis, wobei nämlich der vermehrte Druck des excentrisch-hypertrophirten rechten Ventrikels die Spannung der Hohlvenen-Blutsäule gleich stark verändern kann, ob die Valvula tricuspidalis schliesst oder nicht. — Nach unserer Ansicht ist es also unmöglich, aus an den Halsvenen vorkommenden Undulationen, welche man fälschlich den Venenpuls nennt, zu bestimmen, ob dieselben eine Insufficienz der Valvula tricuspidalis anzeigen oder nicht, weil diese Undulationen auch bei der Insufficienz der Valvula tricuspidalis gänzlich fehlen können, und weil sie bei der excentrisch hypertrophischen rechten Kammer beim Schliessen ihrer Klappe jedesmal vorkommen, wenn das Ostium venosum dextrum umfänglicher geworden ist, und wenn die Hohlvenen und die Venen des Halses mehr als gewöhnlich durch eine umfänglichere Blutsäule erweitert sind. In die erweiterten Halsvenen werden jedoch nur jene Undulationen der Hohlvenen durch die schliessenden Venenklappen fortgepflanzt, welche von den Respirationsbewegungen abhängen, und die Zunahme der Spannung der Hohlvenen während der Systole des Herzens ist an den Halsvenen nur erst dann deutlich wahrnehmbar, wenn die Venenklappen insufficient sind. Die Erweiterung und grössere Füllung der Halsvenen mit wahrnehmbaren Undulationen an denselben mit den Respirationsbewegungen, wobei das Gesicht mehr oder weniger cyanotisch gefärbt ist, zeigen überhaupt nur an, dass die Hohlvenen erweitert und in ihren Wänden zum Grade der Erweiterung proportional hypertrophisch sind, dass ihre Spannung einen höheren Grad erreicht hat, wodurch ihre Aspiration auf die peripherischen Venen geringer wird, und diese sich eben desswegen schwieriger und unvollkommener entleeren können. Daher sammelt sich das von der Peripherie ankommende Blut oberhalb der Venenklappen immer mehr und mehr an, die Halsvenen werden endlich weiter und hypertrophisch, und verlieren sogar bei den höchsten Graden der Füllung oder Spannung der Hohlvenen ihre Undulationen, und scheinen continuirlich ausgedehnt zu sein. — Bei diesen Undulationen der Halsvenen sind die Hohlvenen mehr als gewöhnlich angefüllt, und diess ist auch die Ursache der grösseren Füllung und Ausdehnung der Halsvenen. Wie wir bei der Erklärung des Nonnengeräusches nachweisen werden, ist dieses in einer insufficienten Füllung der Hohlvenen und dadurch

begründeter grösserer Aspiration derselben und so erzeugter grösserer Stromkraft in der Vena jugularis interna bedingt, und da also bei vorhandenen Undulationen an den Halsvenen die Füllung der Hohlvenen grösser ist, als im normalen Zustande, und da sie eben der Grund der Überfüllung der Halsvenen, der Cyanose des Gesichtes u. s. w. ist: so folgt von selbst daraus, dass die Bedingungen der Undulationen an den Halsvenen denjenigen entgegengesetzt sind, welche zur Erzeugung des Nonnengeräusches nothwendig sind, und dass demnach eine dieser Erscheinungen constant die andere ausschliesst.

Wie wir oben beschrieben haben, finden die aufgelegten Fingerspitzen an dem durch complexe Exspirationen vergrösserten und gespannten Tumor der Vena jugularis interna oder subclavia bei der Insufficienz der betreffenden Venenklappen ein Geräusch, welches auch hörbar werden kann, und dieses Geräusch entsteht durch ein Überströmen der Blutsäule aus der Vena anonyma in die jugularis interna oder subclavia, während die besprochenen Undulationen an diesem Tumor oder an bloss einfach ausgedehnten Halsvenen beim Schliessen ihrer Klappen bloss eine Wellenbewegung dieser Blutsäule anzeigen, welche vom Strömen derselben verschieden ist. Dieses Geräusch an dem genannten Tumor entsteht bei complexen Exspirationen immer am Ende desselben, weil der Anfang einer solchen Exspiration vorerst die untere Parthie der Vena jugularis interna und ihre Klappe in eine bedeutende Spannung versetzt, indem hiedurch das Blut der Hohlvenen in die Vena jugularis interna getrieben wird, worauf es dann dem noch nachfolgenden Blutstrome möglich wird, die wahrnehmbaren Vibrationen oder das hörbare Tönen zu bewirken. Man kann diese insufficiente, von dem rückgängigen Strome gespannte Venenklappe, so wie die der Klappe entsprechende, auch jetzt noch etwas verengerte und gleichfalls gespannte Parthie dieser Vene mit einer gespannten Saite vergleichen, den über dieselbe getriebenen Blutstrom jedoch mit einem Bogen; durch ihre wechselseitige Berührung entstehen die besprochenen Vibrationen. Das tastbare oder hörbare Tönen zeigt somit ein rückgängiges Überströmen des Blutes aus den Hohlvenen in die Halsvenen an, welches wieder nur dann möglich wird, wenn die betreffenden Venenklappen insufficient geworden sind. Dieses Geräusch entsteht also durch eine unmittelbare Be-

rührung der Blutsäule mit der Venenwand, welche letztere überdiess in eine zum Schwingen taugliche Spannung vorerst versetzt werden musste. Dieses Geräusch ist auch ein sicheres Zeichen der Insufficienz dieser Venenklappen, während die gewöhnlichen Undulationen jedesmal an den Hohlvenen vorkommen, und sich auch durch die schliessenden Klappen in erweiterte Halsvenen verbreiten.

Nun erst können wir über den Mechanismus reden, durch welchen die Hohlvenen, die Venae anonymae und auch die Halsvenen ausgedehnt und hypertrophisch werden, und durch welchen in seltenen Fällen die besprochenen Venenklappen insufficient werden können. Wie wir in der Einleitung beschrieben haben, stemmt sich die Blutsäule der Hohlvenen bei der Exspiration an den beschriebenen Klappenapparat; diese Venenstämme und ihre Blutsäule werden dem jedesmaligen Drucke der Exspiration ausgesetzt, wodurch die Richtung dieser Blutsäule nach dem Herzen bestimmt wird. Die Diastole des Herzens ist die Wirkung dieses Druckes, und aus dem Herzen gelangt die Blutsäule in die Arterienstämme, behält auch noch in diesen seine frühere (d. i. der Hohl- und Lungenvenen) Stromkraft, und der Verlust derselben durch die nöthigen Krümmungen wird wieder durch den Zuwachs der Herzsystole compensirt.

Wenn wir annehmen, dass das Blut der Hohlvenen unter normalen Verhältnissen des Herzens, seiner Ostien, des Gefässapparates der Lungen, nur mit einer bestimmten Stromkraft, oder nur unter einem bestimmten Drucke diesen Weg zurücklegen könne: so muss auch angenommen werden, dass bei irgend welchen Hindernissen, welche wo immer auf diesem Wege vorhanden sein können, der Druck, unter welchem sich dieses Blut bewegt, sich verändern müsse; seine Ziffer muss der Grösse des Hindernisses proportionirt steigen, wenn nämlich die Circulation dennoch vor sich gehen soll. — Ist z. B. das Ostium venosum sinistrum verengert, so muss proportional dem Grade dieser Verengerung die Stromkraft der Blutsäule der Hohlvenen und des Gefässapparates der Lungen grösser werden, und dadurch wird nicht bloss auf diese Canäle, d. h. auf die Venae anonymae, die Hohlvenen, die rechte Auricula und Kammer, den Gefässapparat der Lungen, sondern auch auf den an der Peripherie des Thorax liegenden Klappenapparat ein grösserer Druck ausgeübt, wodurch die Halsvenen

in Folge ihrer schwierigeren Entleerung in die Hohlvenen endlich ausgedehnt und auch in ihren Wänden hypertrophisch werden. Die Venae anonymae werden auf diese Weise nach und nach weiter und die an denselben liegenden Klappen umfänglicher, woraus von selbst hervorgeht, dass nach und nach auch die Halsvenen einen grösseren Umfang bekommen müssen, weil nämlich sowohl die an ihnen liegenden Klappen stärker auf sie einwirken, als auch ihre Entleerung wegen der grösseren Füllung der Hohlvenen schwieriger vor sich geht. Sie werden also nach und nach durch die von der Peripherie des Körpers continuirlich ankommende und an den geschlossenen Klappen der Venae anonymae aufgehaltene Blutsäule ausgedehnt. Diess findet man auch bei einer jeden Stenose des Ostium venosum sinistrum: man sieht das Atrium sinistrum erweitert und in seinen Wänden verdickt, sein Endocardium ungewöhnlich getrübt; die Venae pulmonales weiter und dickhäutiger. Über die Verhältnisse der Capillarien der Lungen liegen bis jetzt keine Untersuchungen vor; die Arteria pulmonalis ist jedesmal auffallend weiter, ihr Umfang ist in der Regel mehr als um einen Zoll grösser, als jener der Aorta; die rechte Kammer und der rechte Vorhof sind weiter und hypertrophisch, die erstere besonders in der portio pulmonalis oder arteriosa, die letztere in den Muskellagen der eigentlichen Auricula; die Hohlvenen und die Venae anonymae sind deutlich umfänglicher; so auch die Halsvenen, an welchen während des Lebens eine continuirliche Ausdehnung, Undulationen bemerkbar waren, und überdiess findet sich Cyanose des Gesichts und der Extremitäten u. s. w. — Existirt diese Hemmung der Circulation in den Capillarien der Lungen, wie diess am deutlichsten bei chronischen Catarrhen oder dem Emphysema vesiculare der Lungen zu sehen ist: so fängt die beschriebene Gruppe erst von da an; man findet also öfter enorme Erweiterungen der Arteria pulmonalis, des rechten Herzens, der Hohlvenen, Venae anonymae, der Halsvenen, Cyanose, Hydrops, u. s. w. Diese Hemmung der Circulation kann jedoch noch näher an den Hohlvenen liegen, als: am Ostium venosum dextrum, d. i. in einer Stenose desselben, oder aber in einer Insufficienz der Valvula tricuspidalis begründet sein, unter welchen Verhältnissen die Hypertrophie und Ausdehnung des Circulationsapparates erst an dem Atrium dextrum anfängt. —

Die Ausdehnung und Hypertrophie der besprochenen Parthien des Circulationsapparates entspricht jedesmal der Ziffer des Druckes, unter welchem sich dieses Blut bewegt. Diess gilt auch vom rechten Herzen und auch von der Auricula dextra. Der Druck, unter welchem das Blut der Hohlvenen und der Venae anonymae steht, wird insbesondere durch die Quantität desselben bestimmt, welche wieder davon abhängt, wie sich die während der Inspiration in diese Venen ankommende Quantität zu der durch das Herz in die Gefässe der Lungen abfliessenden verhält. Ist nämlich das von der Peripherie während der Inspirationen in die Hohlvenen ankommende Blutquantum grösser, als jenes, welches in die Aorta abfliesst: so muss es sich natürlich in dem vor dem Hindernisse liegenden Gefässapparate nach und nach ansammeln, wodurch bei jeder Exspiration seine Spannung grösser, und eben dadurch dieser Gefässapparat nach und nach ausgedehnt und hypertrophisch wird. Unter diesen Verhältnissen hat also derjenige Blutstrom, von welchem die Diastole des rechten Ventrikels abhängt, eine grössere Spannung; die Systole des rechten Ventrikels hat eine Blutwelle zu bewegen, deren Druck grösser ist, als unter normalen Verhältnissen der Circulation; desswegen muss auch der Umfang, als auch die Dicke der rechten Kammer proportional zunehmen, die Arteria pulmonalis der vermehrten Spannung ihrer Blutsäule proportional weiter werden u. s. w. — Anderseits muss der hinter dem Hindernisse liegende Gefässapparat nach und nach schrumpfen, enger werden, und sich somit dem Umfange und der Spannung seiner Blutsäule anpassen. Daher findet man bei bedeutenden Stenosen des Ostium venosum sinistrum neben der oben beschriebenen Ausdehnung und Hypertrophie des vor dem Hindernisse liegenden Gefässapparates die linke Kammer enger und die Wand derselben dünner (Atrophie); sie hat hiebei an der dicksten Stelle 3 bis 4 Linien, ist also häufig dünner, als die Wand der rechten Kammer, und selbst als jene einiger Stränge des rechten Herzohres; die Aorta ist bedeutend retrahirt, ihr Umfang kann weniger als einen Zoll betragen, während die Arteria pulmonalis einen Umfang von 2 bis 4 Zoll haben kann. Der Einfluss der Systole der Kammer beim Schliessen ihrer venösen Klappe auf den Blutstrom des betreffenden Atriums und seiner Ausstrahlung ist in beiden Kammern nicht derselbe, und seine Ziffer wird von der Weite des venösen

Ostiums, dem Umfange der Klappe und der Art ihrer Befestigung in dieser Kammer bestimmt; dabei scheint jedoch die Dicke der Kammerwandung gleichgiltig zu sein. Da der Umfang des Ostium venosum dextrum jedesmal um einige Linien grösser ist, als jene des sinistrum; da ferner die Valvula tricuspidalis diesem entsprechend jedesmal umfänglicher ist, als die Valvula bicuspidalis, und da endlich die Valvula tricuspidalis in der rechten Kammer weniger befestigt ist, als die bicuspidalis, und mithin bei der Systole der Kammern mehr gegen das Atrium vorgetrieben wird: so geht daraus von selbst hervor, warum der Umfang der Auricula dextra und jener der Hohlvenen und Venae anonymae auf eine constante Weise dem Umfange und der Dicke der rechten Kammer proportional ist. Daher kann man aus einer Erweiterung und Hypertrophie der rechten Kammer mit Sicherheit auf einen ähnlichen Zustand des Ostium venosum dextrum, der Auricula dextra, der Hohlvenen, der Venae anonymae, der Halsvenen u. s. w. schliessen, welche Zustände jedesmal während des Lebens von Cyanose des Gesichtes, von Ausdehnung und sichtbaren Undulationen an den Halsvenen begleitet werden. Anderseits zeigt eine constante cyanotische Färbung des Gesichtes und eine wahrnehmbare Ausdehnung der Halsvenen mit deutlichen Undulationen an denselben auf eine constante Weise dieselben Verhältnisse an den Hohlvenen und am rechten Herzen, und es muss erst durch die weitere Untersuchung ausgemittelt werden, ob diese Ausdehnung und Hypertrophie des genannten Gefässapparates in einem Hindernisse der Circulation im Lungenparenchyme oder aber am Ostium venosum sinistrum oder dextrum begründet sei.

Dass der Einfluss der Systole der linken Kammer beim Schliessen ihrer venösen Klappe auf den linken Vorhof und seine Ausstrahlung geringer sei, als jener der rechten Kammer, ja dass dieser sogar Null ist, beweisen die excentrischen Hypertrophien des linken Ventrikels. Der linke Ventrikel hat bekanntlich bei der Insufficienz der Valvula Aortae den grössten Umfang, und seine Wand die grösste Dicke, und dennoch findet man bei dieser Affection die Auricula sinistra und die Arteria pulmonalis, als das Ende ihrer Ausstrahlung, so lange im normalen Zustande, als die Valvula bicuspidalis gut schliesst. In diesen Verhältnissen bleibt die Auricula sinistra von normalem Umfange, und ihre

Wand von normaler Dicke, so auch die Arteria pulmonalis, welches Verhältniss bei keiner excentrischen Hypertrophie der rechten Kammer aus den bereits angeführten Gründen vorkommt.

Dass die Quantität des Blutes auf seinen hydrostatischen Druck einen wesentlichen Einfluss nimmt, sieht man besonders bei den besprochenen Hindernissen der Circulation. Es geschieht nämlich, dass z. B. bei einer Stenose des Ostium venosum sinistrum die Kranken auf eine uns unbekannte Weise nach und nach zu erblassen und auffallend abzumagern anfangen, wobei sich natürlich kein Hydrops entwickelt; ihr Aussehen wird das einer Chlorose, und man findet hiebei auch das sogenannte Nonnengeräusch in der jugularis interna. Bei diesem Zustande, — den wir unter einer grossen Zahl von Herzkranken nur einmal bei einem Knaben von 14 Jahren zu beobachten Gelegenheit hatten, und in dessen ausgetrockneter, erblasster und blutarmer Leiche wir eine bedeutende Stenose des Ostium venosum sinistrum gefunden haben, wie diess auch während des Lebens bekannt war, — wird der vor dem Hindernisse gelegene Gefässapparat weder ausgedehnt noch hypertropisch, weil die geringe Quantität des circulirenden Blutes seiner Anhäufung, der aus dieser entspringenden Spannung desselben und der davon abzuleitenden Ausdehnung und Hypertrophie des genannten Gefässapparates entgegensteht. — Dieses Austrocknen und Erblassen des Körpers im Verlaufe einer Stenose oder eines permanenten Offenbleibens eines Ostium venosum des Herzens kommt äusserst selten vor, weil in der Regel die im Verlaufe dieser Krankheit zu einer gewissen Zeit, auf eine bis jetzt unbekannte Weise, vor sich gehende Verminderung des Blutes durch eine proportionale Aufnahme von Wasser in den Gefässapparat ersetzt wird, wodurch die Kranken abmagern, erblassen, und endlich hydropisch werden. Wenn im Verlaufe irgend einer Krankheit das Gesicht continuirlich eine cyanotische Färbung darbietet, und die Halsvenen ungewöhnlich ausgedehnt gefunden werden und deutliche Undulationen zeigen: so muss man daraus schliessen, dass die Quantität ihres Blutes noch nicht wesentlich abgenommen hat, und dass eben hiedurch die Spannung und der Grad der Ausdehnung des genannten Gefässapparates eingeleitet wurde. Wie jedoch die Abnahme ihres Blutes bedeutender wird, so erblasst das Gesicht, verliert einen proportionalen Theil seiner Wulstung, und es werden auch die

Halsvenen weniger sichtbar, und ihre Undulationen undeutlich. Diess sieht man häufig bei Stenosen des Ostium venosum sinistrum nach reichlicheren Ausscheidungen, z. B. nach Diarrhöen oder nach einem profusen Uriniren. Diess zeigt auch, dass die Quantität des Blutes überhaupt, mithin auch des arteriösen, auf die Ziffer seines hydrostatischen Druckes von grossem Einflusse ist, wie wir diess bereits gegen Magendie, Spengler, Mendelssohn u. s. w. angegeben haben. Wie gesagt, ist der Druck des Blutes der Hohlvenen und Venae anonymae bei der Exspiration dann am grössten, wenn bei den betreffenden Individuen die Quantität des Blutes noch gar nicht, oder nicht wesentlich vermindert ist, wenn die Exspiration mit der Systole des Herzens zusammenfällt, wenn überdiess irgend ein Hinderniss der Circulation entweder am Ostium venosum dextrum, oder im Gefässapparate der Lungen, oder am Ostium venosum sinistrum vorhanden ist, und zwar ist dieser Druck jedesmal der Ziffer der genannten Factoren proportional. Da dieser Druck des Blutes der genannten Venen sowohl auf ihre Wände, als auch auf die peripherischen Klappen einwirkt: so wird es auch begreiflich, dass diese Venen nach und nach erweitert und hypertrophisch werden müssen, dass ihre beschriebene Anheftung an der Peripherie des Thorax nach und nach dadurch relaxirt werden, und dass erst dann bei irgend einer complexen Exspiration eine oder die andere der genannten Venenklappen insufficient werden könne. Die Halsvenen werden bereits vor dieser Insufficienz der Venenklappen ausgedehnt, weil die Blutsäule der Hohlvenen schon früher durch die Einwirkung derselben auf diese Klappen und durch die dem höheren Grade der Spannung und Füllung der Hohlvenen proportionale Verminderung ihrer Aspiration des peripherischen Blutes und demnach durch die hiedurch bedingte schwierige Entleerung der Halsvenen diess bewirken musste. Daher muss zur Einleitung einer Insufficienz dieser Venenklappen die Spannung der Blutsäule der Hohlvenen den höchsten Grad erreichen, was überhaupt nur bei bedeutenden Stenosen eines oder beider Ostia venosa möglich wird. Es ist leicht einzusehen, dass bedeutendere Stenosen des Ostium venosum dextrum unter den genannten Verhältnissen den höchsten Grad der Spannung der Blutsäule der Hohlvenen bewirken können, und in der bereits erwähnten Beobachtung der Insufficienz beider Venenklappen,

welche in die Vena jugularis interna führen, war auch eine bedeutendere Stenose dieses Ostiums vorhanden. Aus den bereits angegebenen Gründen ist jedoch mit viel Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass auch in diesem Falle die rechte Venenklappe zuerst insufficient wurde, und dass diess mit der linken erst später geschehen sei. Die anderen von uns bis jetzt beobachteten Insufficienzen dieser Venenklappen waren jedesmal mit Stenosen des Ostium venosum sinistrum gleichzeitig vorhanden, so dass wir nach den bisherigen Erfahrungen anzunehmen gezwungen sind, dass diese Venenklappen nur im Verlaufe bedeutender Stenosen eines Ostium venosum vorkommen. Da wir also bis jetzt die Insufficienz dieser Venenklappen noch nicht ohne gleichzeitige Hindernisse der Circulation gesehen haben: so können wir auch nicht ihren Einfluss auf die mit denselben vorkommenden pathologischen Vorgänge angeben.

Schliesslich wollen wir zeigen, wie sich die einfache Ausdehnung der Halsvenen von dem durch die besprochene Insufficienz bedingten Tumor unterscheide, und wie sich die Undulationen an diesen beiden charakterisiren. Die einfache Ausdehnung der Halsvenen ist nach dem Gesagten darin begründet, dass sich dieselben schwieriger in die Venae anonymae entleeren, und dass die hiebei vorhandene Ausdehnung und stärkere Füllung der Hohlvenen und Venae anonymae gleichsam per contiguum und durch den vermehrten Umfang der Venenklappen nach und nach auf die Halsvenen übergehe, und auch durch ihre verminderte Aspiration auf dieselben einwirke. Bei der Sufficienz dieser Venenklappen ist sonach die Ausdehnung der Halsvenen bloss durch den von der Peripherie kommenden und oberhalb dieser Klappen sich ansammelnden Blutstrom bedingt, wie diess bei einer Hemmung ihres Blutstromes an einer jeden Vene geschieht; bei dem genannten Tumor ist jedoch die Blutsäule der Venae anonymae bis in die betreffende Vene verlängert. Da im ersteren Falle die Entleerung während der Inspiration in allen Halsvenen gleich unvollkommen und schwierig ist, so sind dieselben hiebei auf eine gleichförmige Weise ausgedehnt und strotzend; während die Insufficienz gewöhnlich nur eine oder höchstens zwei Venenklappen trifft, entweder jene, welche zur Vena jugularis interna oder zur Vena subclavia führen, daher dieser Tumor nur auf die betreffende Vene beschränkt ist. Wir haben weiter bereits an-

gegeben, dass das tastbare und auch hörbare Geräusch bei complexen Exspirationen nur an der durch die besprochene Insufficienz dieser Venenklappen angeschwollenen Vene vorkommt, daher auch für diesen Tumor charakteristisch ist. Beim Schliessen der genannten Venenklappen kommen die Halsvenen gleichförmig ausgedehnt vor; man sieht diess an der Vena jugularis externa, antica, Vena subclavia, nur bei längeren Exspirationen auch an der Vena jugularis interna, und auch dann nur undeutlich, endlich auch an dem Zweige der Venae thoracicae externae, welcher sich über die Clavicula umbiegend in die Vena jugularis externa einmündet; hiebei sind jedoch aus den bereits angeführten Gründen die rechtsseitigen Venen um etwas umfänglicher, als die linksseitigen. Complexe Exspirationen vermehren diese Schwellung gleichförmig. Bei der Insufficienz einer der genannten Venenklappen ist jedoch insbesondere der betreffende Tumor sichtbar; in der Regel ist es die rechte jugularis interna, und wenn auch die anderen Halsvenen aus demselben Grunde, aus welchem diese Insufficienz sich herausgebildet hat, angeschwollen sind, so ist doch ihr Umfang gleichförmig, und alle sind in Rücksicht des venösen Tumors nur unbedeutend ausgedehnt. An den einfach ausgedehnten Halsvenen sind die Undulationen der Hohlvenen sichtbar: sie fallen mit den Respirationsbewegungen zusammen, und sind durch die Bewegungen des Herzens nicht deutlich modificirt. Diese Ausdehnung der Halsvenen erreicht in einigen Fällen einen so hohen Grad, dass sie fast continuirlich ist, d. h. man sieht an denselben keine Undulation, nur dann und wann verengert sich ihr unteres Ende bei tiefen Inspirationen. Diese Anschwellung der Halsvenen zeigt einen hohen Grad der Spannung und Ausdehnung der Hohlvenen u. s. w. an, weil selbst die Inspirationen eine so grosse Spannung an denselben zurücklassen, dass sich die Halsvenen nur undeutlich kennbar entleeren können. Diese bedeutende Ausdehnung der Halsvenen ist jedesmal von einem hohen Grade von Cyanose des Gesichtes und der Extremitäten begleitet. Hat die Ausdehnung und Spannung der Halsvenen einen geringeren Grad, so werden die Undulationen an denselben deutlich; mit jeder Inspiration verengern sich diese Venen, und zwar proportional zur Grösse der Inspiration, und in eben so vielen Absätzen, als die Inspiration derselben zählt. Geht die Inspiration rasch, jedoch in Absätzen vor sich, wie diess

bei dyspnöischen Anfällen in der Regel geschieht, so werden die Venen, z. B. die jugularis externa und antica während ihrer Verengerung in ein sichtbares Vibriren versetzt. Bei der Exspiration schwellen diese Venen wieder deutlicher an; da jedoch diese Schwellung von der Ansammlung des peripherischen Blutstroms oberhalb der schliessenden Klappen bedingt ist, so wird es klar, dass man dieselbe durch ein Rückströmen des Blutes aus den Hohlvenen in die Venae jugulares nur auf eine unrichtige Weise erklärte. Da jedoch diese schliessenden Klappen bei diesen Zuständen so wie die Hohlvenen u. s. w. umfänglicher sind, und bei jeder stärkeren oder mehr begrenzten Exspirationsbewegung nach aussen in die Venae jugulares und subclavia gedrängt werden: so wird auch der oberhalb dieser Klappen stagnirende Blutstrom hiedurch nach oben bewegt, oder in eine stossweise Bewegung versetzt werden können, welche Erscheinung fälschlich mit dem Namen des Venenpulses belegt worden ist. Mit der Systole des Herzens wird zwar die Spannung und Ausdehnung der Hohlvenen, wie man diess an dem beschriebenen venösen Tumor sieht, um etwas vermehrt: diese Bewegung ist jedoch so gering, dass dieselbe beim Schliessen der Venenklappen nicht an die Halsvenen übergeht, und demnach an denselben auch nicht wahrnehmbar sein kann. So wie die Undulationen der einfach ausgedehnten Halsvenen beim grössten Grade ihrer Spannung aufhören, so werden sie auch dann am deutlichsten, wenn die Spannung dieser Venen, mithin auch jene der Hohlvenen, mässig ist, wobei sie jedoch dennoch grösser sein muss, als bei einem gesunden Menschen; hiebei wird die Undulation dann noch deutlicher, wenn diese Venen aus einer früheren Zeit einen noch grösseren Umfang haben. Unter solchen Verhältnissen sieht man oft, wie diese Venen bei tiefen Inspirationen sich ungewöhnlich retrahiren; ihre Blutsäule wird dadurch zerrissen; sie werden stellenweise durchsichtig und verlieren ihr Lumen. Unter diesen Umständen vibriren ihre Wände bei tiefen Inspirationen am deutlichsten. Der durch eine Insufficienz einer Venenklappe bedingte Tumor zeigt zwar auch diese Undulationen mit den Respirationsbewegungen; an demselben ist jedoch, wie wir diess bereits beschrieben, auch eine Vermehrung seiner Spannung und Ausdehnung nach jeder Systole des Herzens bemerkbar, und auch diese wurde mit dem Namen des Venenpulses belegt. Diese Erscheinung ist jedoch

wie die frühere nur eine Undulation, d. h. sie ist nicht in der Strömung dieser Blutsäule begründet; auch zeigt sie kein Vibriren oder Tönen der Venenwände an, sondern sie entsteht dadurch, dass die unterste Parthie der Blutsäule der Hohlvenen durch die Systole des Herzens eine grössere Spannung bekam, und dass sich die Blutsäule der communicirenden Canäle mit derselben ins Gleichgewicht stellt. Diese Veränderung der Spannung der Blutsäule der Hohlvenen kann eben so gut durch die schliessende, jedoch umfänglichere Valvula tricuspidalis, als auch während ihrer Insufficienz entstehen; jedoch ist diese von der Systole des Herzens abhängige Undulation der Hohlvenen an den Halsvenen nicht sichtbar, so lange die Venenklappen schliessen, und wenn sie vorhanden ist, so zeigt sie bloss diese Insufficienz der Venenklappe an und kann über die Beschaffenheit der Valvula tricuspidalis und des Ostium venosum dextrum keinen Aufschluss geben. Da jedoch die Venenklappen nur im Verlaufe der Erkrankungen der Ostien und Klappen des Herzens insufficient werden, wie diess gezeigt wurde, so ist ohnediess klar, dass diese Undulationen der Halsvenen mit der Systole des Herzens häufig mit Erkrankungen des Ostium venosum dextrum gleichzeitig vorkommen. Daraus geht nun hervor, dass an den Venen kein Pulsiren Statt finde, und dass die Venen bloss Undulationen und Geräusche, jedoch keine Töne darbieten, wie diess aus der geringen Spannung ihrer Wände und aus den Verhältnissen ihrer Wände zu ihrem Blutstrome deutlich wird. Ferner ist aus dem bereits Gesagten klar geworden, dass sich die beschriebenen Verhältnisse der Schwellung, Spannung, Undulationen u. s. w. an den Venen bloss auf die gleichnamigen und besprochenen Verhältnisse der Venae anonymae, der Hohlvenen, des rechten Herzens, der peripherischen Venenklappen u. s. w. beziehen, und dass aus denselben kein Schluss gemacht werden könne auf die Zustände der Valvula tricuspidalis und des Ostium venosum dextrum.

Das Pulsiren oder Tönen der Arterien ist darin begründet, dass die continuirlich ausgespannten Arterienwände sammt ihrer peripherischen unbeweglichen Blutschichte durch die Systole des Herzens in Schwingungen versetzt werden, welche Verhältnisse an den Venen nicht vorkommen; denn ihre Blutsäule ist nicht continuirlich, sondern sowohl durch die Klappen, als auch andere Verhältnisse, z. B. tiefe Inspirationen, häufig unterbrochen; die

Venenwand ist nur so weit gespannt, als es der jedesmalige Umfang ihrer Blutsäule verlangt, und endlich ist die venöse Blutsäule mit der Venenwand in einer unmittelbaren Berührung, wodurch zeitweise Geräusche erzeugt werden können. — Aus diesen Gründen sind wir auch der Ansicht, dass man an den Venen von keinem Pulsus, der nämlich in Rücksicht seiner Erscheinung und seines Mechanismns jenem der Arterien gleich käme, sprechen könne; den Venen kommen nur Undulationen, und nur an einigen Halsvenen zeitweise unter zu besprechenden Verhältnissen auch Geräusche zu. Die Undulationen an den Venen haben den Rhythmus der Respirationsbewegungen; die Venen werden nämlich mit der Inspiration enger, mit der Exspiration wird ihre Spannung und Füllung stärker; nur an dem beschriebenen, durch Insufficienz der Venenklappen bedingten Tumor kömmt eine der Systole des Herzens entsprechende, grössere Spannung und Ausdehnung desselben vor, welche Erscheinung also einige Ähnlichkeit mit dem Pulsus der Arterien hat. — Die Undulationen der Venen findet man am deutlichsten an ausgedehnten Halsvenen, und zwar insbesondere an der Vena jugularis externa und antica; ferner kann man dieselben zeitweise auch an einigen Venen beobachten, welche am äusseren Umfange des Thorax verlaufen, und sich in den einen oder anderen Intercostalraum einsenken. Unter diesen Venen ist am häufigsten diejenige bemerkbar, welche in der Nähe des linken Sternalrandes sich im zweiten Intercostalraume in die Vena mammaria interna einsenkt; diese schwillt nämlich bei jeder Exspiration an, und verengert sich mit jeder Inspiration, und zwar beides mit den entsprechenden Absätzen. Wir können nicht angeben, ob auch an der bemerkten Einmündung dieser Vena thoracica externa eine Klappe existirt. — Die Undulationen kommen endlich auch an ausgedehnten Venen, welche zwischen Muskeln verlaufen, vor; ihr Rhythmus entspricht jedoch den Muskelcontractionen. Die unter dem Diaphragma liegenden Venen der Bauchhöhle mögen ähnliche Erscheinungen darbieten, wie die Halsvenen, so auch die Vena azygos; da sich jedoch diese Venen der unmittelbaren Beobachtung entziehen, so konnen wir auch nichts Näheres über ihre Verhältnisse angeben.

Schliesslich müssen wir am Ende unserer Untersuchungen über das sogenannte Nonnengeräusch oder das anhaltende Geräusch oder das Murmure continu u. s. w. bereits desswegen

etwas weitläufiger reden, weil dasselbe häufig am Halse gehört wird, weil es eine wichtige semiologische Bedeutung hat, weil es ungeachtet der vielfältigen Untersuchungen dennoch keine genügende Begründung erhalten hat, weil in der letzten Zeit dieses Geräusch von verschiedenen, gleich hoch gestellten Ärzten bald auf die Arterien, bald auf die Venen bezogen wird, und weil endlich sein Mechanismus bis jetzt gänzlich unbekannt blieb.

Vor einigen Jahren erschien über das Murmure continu im Arch. gén. de méd. 1843 Heft August, eine interessante Abhandhandlung von Dr. Aran, welche das Geschichtliche dieses Geräusches abhandelt, und überhaupt noch die richtigsten Ansichten über dieses Geräusch enthält. Diese Abhandlung wurde jedoch bald vergessen, und die französischen Ärzte haben nach dieser Zeit so unrichtig über dieses Geräusch geschrieben, wie vor derselben; es schien, als ob die Arbeit von Dr. Aran gar nicht bekannt geworden wäre, oder als wenn man derselben keinen Glauben geschenkt hätte. — Die bereits citirte Abhandlung von Dr. Beau zeigt diess am deutlichsten; dasselbe sieht man in den später erschienenen Schriften von Andral, Gendrin, Grisolle u. s. w. Natürlich fand die Arbeit von Dr. Aran in Deutschland gleichfalls keinen Glauben. Als diese genannte Untersuchung des Dr. Aran bei uns in Prag bekannt wurde, habe ich mit Professor Oppolzer nach vielfältigen Untersuchungen dieselbe anerkannt, und seit mehreren Jahren demonstrire ich das Nonnengeräusch anderen Ärzten, beziehe es auf die Vena jugularis interna, und bin gegenwärtig im Stande, seinen Mechanismus zu erklären, und einige nicht unwichtige Berichtigungen der Untersuchung von Dr. Aran beizufügen.

In der Gazette des hopitaux 1846 Nr. 34, findet man eine kurze Abhandlung über das Nonnengeräusch, aus welcher hervorgeht, das die Pariser Ärzte von Neuem anfangen, dieses Geräusch auf die Vena jugularis interna zu beziehen; ja es wird darin sogar versprochen, dass Professor Andral halb und halb dieser Ansicht gewonnen sei; es ist jedoch die Beziehung dieses Geräusches auf die Vena jugularis interna der einzige richtige Gedanke dieser Arbeit, alles Übrige verräth eine seltene Unkenntniss der Verhältnisse der Circulation. Wir kommen später auf diese Arbeit zurück.

Um jedoch die verschiedenen Ansichten und ihre chronologische Entwicklung über das Nonnengeräusch deutlich zu zeigen,

halten wir es für zweckmässig, die oben angeführte Abhandlung des Dr. Aran in einer getreuen Übersetzung wörtlich anzuführen, und hiebei in numerirten Commentarien sowohl die nöthigen Berichtigungen, als auch unsere Ansichten über diesen Gegenstand einzuschalten. Hiemit machen wir uns auch für jedes Wort des Dr. Aran verantwortlich, welches wir ohne alle Commentarien lassen; — ja wir werden sogar diejenigen Stellen nicht mit Stillschweigen übergehen, für welche wir weder pro noch contra etwas anführen können, um uns auch in dieser Beziehung keiner Verantwortlichkeit in der Zukunft auszusetzen.

Jetzt folgt also die von uns besorgte Übersetzung, und die fortlaufend numerirten Commentaria gehören uns an. Wo kein Commentarium zu finden ist, da sind wir mit dem Texte vollkommen einverstanden.

Über das Nonnengeräusch von Dr. Aran.

„Als Laënnec durch die Erfindung der Auscultation das Gebiet der Medicin erweiterte, drängten sich die Beobachter in Massen auf das neu eröffnete Feld; bald aber erkannten sie, wie wenig der Meister ihnen zu thun übrig gelassen hatte, denn Laënnec war ein Genie, er hatte nicht seine Arbeit im Beginne voreilig in die Öffentlichkeit hinausgeworfen, er hatte seine tiefen Gedanken vollständig in sich entwickelt und gereift, und erst als er des Werthes seiner Entdeckung ganz gewiss war, machte er sie bekannt. Wie aber kein einzelner Mensch die Vollkommenheit zu erreichen vermag, hatte auch Laënnec einige Theile seines Werkes unvollständig gelassen, der Tod überraschte ihn mitten in dem Bestreben, einige Lücken auszufüllen."

„Unter die Puncte, die er unentschieden gelassen, gehört ohne Zweifel die Frage der anormalen Gefässgeräusche. Hieraus erklärt sich die grosse Zahl von Arbeiten, die seither über diesen Stoff erschienen sind. Zuerst unter denselben ist Prof. Bouillaud's Werk (Traité des maladies du coeur) anzuführen, welches die Gefässgeräusche am besten beschrieben und als ihren Grund

Veränderungen des Blutes bezeichnet hat. Ferner sind zu erwähnen die Untersuchungen von Vernois (Thèses de la faculté 1837 Nr. 478), von Beau (Recherches sur les causes des bruits anormaux des artères. Arch. de méd. 1838, t. I.), von de Laharpe (Nouvelles recherches sur le bruit de soufflet des artères. Arch. de méd. 1838, t. III.), von Barth und Roger (Précis d'auscultation 1842) über den Ursprung dieser Geräusche. Zum Schlusse nennen wir noch die Arbeiten von Ogier Ward und Hope über den Sitz und die Natur der Gefässgeräusche, welche in deren Geschichte eine wahre Umwälzung bewirkten."

„Geht man diese Untersuchungen durch, so sieht man mit Überraschung, dass alle genannten Forscher, ausgenommen die beiden letzten, das anhaltende Geräusch (murmure continu) als eine einfache Modification des intermittirenden Blasbalggeräusches ansehen und mehrere es als ein und dasselbe beschreiben. Und doch stehen wir nicht an, zu behaupten, dass eben aus dieser zusammengefassten Beschreibung dieser zwei Gattungen von Geräuschen alle noch immer herrschende Ungewissheit über die Sache entstanden ist, so wie auch der auffallende Zwiespalt zwischen den Autoren darin seinen Grund hat. Wir halten es, ehe wir fortfahren, für nöthig, die Gründe zu betrachten, auf welche gestützt Dr. Ogier Ward und Hope die Einerleiheit der anhaltenden und der intermittirenden Geräusche angefochten und als Sitz der ersteren die Venen angegeben haben."

Comm. 1.

Unter dem intermittirenden Blasebalggeräusche am Halse versteht Dr. Aran die daselbst in der Carotis oder Subclavia bei Gesunden hörbaren zwei Töne, d. i. das Tik-tak, wie wir diese bei der Auscultation der Arterien beschrieben haben. Wie wir an der genannten Stelle erwähnten, ist an diesen Arterien unter gewissen Verhältnissen der erste Ton, d. i. das Tik, welcher auch an denselben entsteht, protrahirt und undeutlich begrenzt und dann einem Blasen oder einem rauhen Geräusche ähnlich, und könnte dann leicht mit einem Venengeräusche verwechselt werden. Aber ein Blasen dieser Art fällt jedesmal mit der Pulsation der Arterien zusammen, d. h. dieses Blasen ist eben das undeutlich begrenzte Tönen der Arterien; während ein interruptes Venengeräusch tiefere Inspirationen begleitet, an der Vena jugularis interna dextra (also am dreieckigen Raume des musc. sternocleidomastoideus) auch hiebei tastbar ist, und die später anzuführenden Eigenschaften der Venengeräusche darbietet. Überdiess haben wir bereits angegeben, dass in denjenigen Fällen, wo venöse Geräusche vorkommen, die Töne der Arterien in der Regel genau be-

grenzt sind und sich somit von den gleichzeitigen Geräuschen deutlicher unterscheiden lassen. Überdiess haben wir bereits nachgewiesen, dass an den Arterien keine Geräusche vorkommen, nur Töne, und so oft Dr. Aran vom intermittirenden Blasebalggeräusche der Arterien spricht, so kann dieses nichts anderes bedeuten, als die zwei Töne an den Halsarterien. Wie bei allen französischen Pathologen, so findet man es auch bei Dr. Aran, dass zwischen Ton und Geräusch kein Unterschied gemacht wird, dass verschiedene acustische Erscheinungen ganz willkürlich bald Ton bald Geräusch genannt werden, und dass eben hiedurch in allen französischen Schriften über Auscultation eine grosse Verwirrung anzutreffen ist.

„In einem nicht sehr umfangreichen Aufsatze in der Londoner Medical-Gazette (1837 Bd. XX. S. 5) behauptet Dr. Ogier Ward die venöse Natur des anhaltenden Geräusches aus folgenden Gründen:

1. Das anhaltende Geräusch (bruit de diable) oder Nonnengeräusch hört man eben so gut über dem Verlaufe der äusseren Jugularvenen, als der Carotiden.

2. Die Verstärkung, welche dieses Geräusch in Folge des Durchganges des durch die Zusammenziehung der Ventrikel in die Carotis getriebenen Blutes erfährt, findet man nur im Niveau dieser Arterie, nirgend anders.

3. Um das Geräusch (wenn es in der äusseren Jugularvene Statt findet) aufhören zu machen, genügt ein Druck auf diess Gefäss, der nicht hinreicht — wie Bouillaud behauptet — den Schlag der Arterie, sondern eben nur den Blutstrom in der Vene aufzuhalten.

4. Das anhaltende Geräusch wird unter dem Drucke stärker, wenn man den Kopf nach der andern Seite wenden und das Kinn heben lässt, weil unter diesen Umständen der Durchmesser der Vene vermindert, folglich die Strömung des Blutes beschleunigt wird.

5. Dagegen hört das Geräusch auf, wenn man den Kopf so weit nach der andern Seite wenden lässt, dass die Vene ganz zusammengedrückt und der Rücklauf des Blutes zum Herzen ganz gehindert ist. Weil das Blut auf der linken Seite einen weiteren Lauf, als auf der rechten bis zur Hohlader zurückzulegen hat, ist diess Geräusch auf der linken Seite des Halses häufiger.

6. Das Geräusch hört auf, wenn man den Kehlkopf aus seiner Stellung bringt, weil dadurch die Muskeln auf der Vorderseite des Halses, somit auch die inneren Jugularvenen abgespannt werden. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass der Kehlkopf

und die Luftröhre eine wiederhallende Unterlage bilden, welche das Schlagen der Carotis und das Respirationsgeräusch dergestalt verlängert, dass man oft ein vollkommenes Nonnengeräusch zu hören glaubt, wo keines vorhanden ist.

7. Jede heftige und verlängerte Anstrengung bewirkt in die Venen einen Rückfluss und in Folge dessen ein Aufhören des Zuströmens des Blutes, so wie des dadurch hervorgebrachten Blutstromes. Das Aussetzen des Nonnengeräusches wird lediglich durch den Druck des Stethoskopes und durch die Lage veranlasst, in die man den Kopf des Kranken bringt. Dr. Ogier Ward's Entdeckung wurde nicht so beachtet, wie sie es verdient hätte, und seine Arbeit war bald vergessen. Zwei Jahre später jedoch liess Hope, einer der ausgezeichnetsten Ärzte, indem er in seinem Werke über die Herzkrankheiten (On diseases of the heart, 1839) ein Capitel dem Studium des Venengeräusches widmete, den Ansichten des Dr. Ward vollauf Gerechtigkeit widerfahren, obgleich er dessen Irrthümer andeutete. In dem gedachten Capitel, einem wahren Muster von Folgerichtigkeit und scharfsinniger Beobachtung, suchte Hope das Venengeräusch fest zu umschreiben, vornehmlich indem er die zufälligen Ursachen, die es ändern konnten, ausschied, und indem er die Modificationen, die es durch die Diastole der Arterien und das intermittirende Blasebalggeräusch erfährt, aus einander setzte; er wiederholte die Versuche des Dr. Ward und kam ganz zu denselben Resultaten in Betreff des Druckes des Stethoskops und der Halsmuskeln; überdiess bestättigte er die Verstärkung dieses Geräusches gegen das Ende jeder Einathmung. Endlich bezeichnete er als Irrthümer des Dr. Ward das häufigere Vorkommen des anhaltenden Geräusches auf der linken Seite des Halses, die Erklärung, welche jener davon gibt, und den Umstand, dass diess Geräusch unterbrochen werde, wenn man den Kehlkopf aus seiner Lage bringt und wenn der Kranke heftige Anstrengungen macht. Die überraschendste Entdeckung aber in diesem Capitel spricht der Schluss desselben aus, nämlich über die musikalischen Geräusche, indem er diese entschieden an das Venengeräusch knüpft, von dem sie nur einen höher entwickelten Grad bilden."

„Nach so ausgedehnten und vollständigen Untersuchungen sollte man wohl glauben, dass diese Versuche und Forschungen in Frankreich wiederholt wurden. Muss man unser Zurückbleiben

nicht dem gewöhnlichen Widerwillen des Menschen gegen alles Neue und über das Herkömmliche Hinausschreitende zuschreiben?"

„Vor einem Jahre, als wir unser Handbuch der Herzkrankheiten (Manuel des maladies du coeur) schrieben, lenkten wir die Aufmerksamkeit auf Ward's und Hope's Entdeckungen, aber wir besassen zu jener Zeit noch nicht Beweise genug, den gewöhnlich eingeschlagenen Weg zu verlassen. Indess unser Glaube war erschüttert. Jetzt sind die Thatsachen zu zahlreich und sprechen zu laut, als dass wir noch schwanken könnten."

„In dieser Abhandlung wollen wir das anhaltende Geräusch — es versteht sich, dass hier nur von jenem anhaltenden Geräusche die Rede ist, das man an den seitlichen Theilen des Halses hört — unabhängig von den Modificationen durch die Diastole der Arterien oder das intermittirende Blasebalggeräusch beschreiben; wollen dann die Veränderungen beschreiben, die es durch die beiden genannten Einwirkungen erleidet; wollen dann die Bedingungen und Ursachen dieser Erscheinung feststellen, ihren Sitz und ihre Natur untersuchen; wollen endlich ihren semiologischen Werth bestimmen. Die Thatsachen, welche diese Abhandlung enthält, sind nicht durchaus neu, obgleich im Allgemeinen wenig bekannt; um so leichter können wir unpartheiisch sein. Übrigens stehen wir ein für die Genauigkeit der Beschreibungen, sie sind nach Beobachtungen entworfen, die wir am Krankenbette in Gegenwart einer grossen Anzahl von Schülern machten."

I. Charakter des anhaltenden Geräusches.

„Das anhaltende einfache Geräusch ohne Beimischung von arteriellem oder von intermittirendem Blasebalggerausche ist nicht sehr häufig. Indess findet man in Spitälern mit vielen Kranken, insbesondere chlorotischen Frauen, ohne Schwierigheit ein Beispiel, das, wenn auch nicht durchaus entsprechend, zum Studium der Erscheinung hinreicht."

Comm. 2.

Diese Angaben sind nicht richtig. Das anhaltende einfache Geräusch kommt nie ohne Beimischung der Töne der Halsarterien vor, und somit sind neben dem venösen Geräusche constant die Töne der Carotis oder Subclavia

zu hören. Aus diesem Grunde ist auch die Bezeichnung „einfach“ nicht richtig, weil das Geräusch der Vena jugularis interna nie an und für sich, sondern jedesmal in Verbindung mit den Tönen der Arterien zu hören ist. Wir müssen jedoch bemerken, dass in manchen Fällen das venöse Geräusch so laut ist, dass die Töne der Arterien nicht gehört werden, sie werden hiedurch masquirt, oder sie werden nur als Verstärkungen des anhaltenden Gsräusches erkannt, und werden erst deutlich, wenn das anhaltende Geräusch entweder durch Compression der Vena jugularis interna in der Mitte des Sternocleidomastoideus oder durch complexe Exspirationen, z. B. durchs Drängen, unterbrochen wird. Andererseits ist das anhaltende Grräusch öfter so undeutlich, dass es nur bei einer grossen Aufmerksamkeit und insbesondere bei raschern und tiefern Inspirationen gehört wird; es wird dasselbe durch das Tik-tak der Halsarterien masquirt. Auch in solchen Fällen wird das anhaltende Geräusch dadurch deutlicher, dass man die Vena jugularis interna, in der Regel die dextra, in der Mitte des vordern Randes des Musc. sternocleidomastoideus abwechselnd comprimirt und zeitweise rascher inspiriren lässt, oder aber man lässt den Kranken durch einige Augenblicke nicht respiriren und hört hiebei aufmerksam zu; während einer oder der andern der genannten Operationen findet man das anhaltende Geräusch, wenn es noch so undeutlich ist. — Was endlich die Häufigkeit des anhaltenden Geräusches betrifft, so ist diese weit grösser, als Dr Aran angibt; man suche dasselbe bei Tuberkulösen, und man findet es jedesmal, wenn diese Kranken blass, jedoch nicht gar zu sehr abgemagert und herabgekommen sind. Da aber tuberkulöse Menschen in keinem Krankenhause fehlen, so findet man auch in jeder Anstalt Gelegenheit, das anhaltende Geräusch zu studiren. Bei tuberkulösen Menschen erreichen die anhaltenden Geräusche alle Gradationen, welche bei chlorotischen Mädchen sich zeigen, und da die Chlorose bei weitem seltener vorkommt, als die Tuberculosis und häufig wochenlange auch in grösseren Krankenanstalten nicht zu finden ist: so geht daraus von selbst hervor, dass man das anhaltende Geräusch insbesondere an Tuberkulösen studiren müsse.

„Ehe wir zur Beschreibung des anhaltenden Geräusches übergehen, müssen wir angeben, nach welchem Vorgange man es an den Seitentheilen des Halses untersucht. „Es ist ein bemerkenswerther Umstand,“ sagt Bouillaud, „dass das Nonnengeräusch bisweilen plötzlich aufhört, dann wieder eintritt, ohne dass man bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft den Grund dieses launenhaften Aussetzens, dessen Dauer keiner Regelmässigkeit, keinem bekannten Gesetze unterliegt, anzugeben vermöchte.“ „Und doch hängt das launenhafte Aussetzen lediglich von der Art und Weise ab, wie man das Geräusch aufsucht. Seit vier Jahren ist es uns nicht ein einziges Mal missglückt, die Erscheinung nach unserem Belieben zu beobachten,

sobald wir auf die sogleich anzugebende Weise zu Werke gingen. Die Kranke, an welcher man beobachtet, mag stehen oder liegen, in beiden Fällen muss sie den Hals gestreckt und gerade, das Kinn erhoben, den Kopf leicht nach der entgegengesetzten Seite gewendet halten, als an welcher man auscultirt. Man fasst das Stethoskop wie eine Schreibfeder, setzt es unmittelbar über dem Schlüsselbeine im Dreiecke an, so dass der Rand des Stethoskops nur sehr wenig auf dem Schlüsselbeintheile des Sternocleidomastoideus steht, man legt hierauf das Ohr an das Stethoskop, drückt dieses mässig stark an und hört aufmerksam nach den Geräuschen, die sich unter diesen Umständen vernehmen lassen. Allmälig vermindert man nun den Druck; oft lässt sich erst im Augenblicke, wo das Stethoskop fast nur noch durch sein eigenes Gewicht drückt, das einfache anhaltende Geräusch vernehmen, wenn es nämlich in den oberflächlichen Gefässen Statt findet."

Comm. 3.

Wir werden später zeigen, dass das anhaltende Geräusch nur in der Vena jugularis interna und in keiner andern Vene vorkommt.

„Im Falle dieser erste Versuch keinen Erfolg haben sollte, setzt man das Stethoskop abermals über dem Schlüsselbeine, aber nach vorn an, so dass der vordere Rand des Instruments zwischen den beiden Muskelbündeln des Sternocleidomastoideus anliegt, ein ziemlich starker allmälig verminderter Druck wird das fragliche Geräusch bald entdecken lassen. Es ist noch hinzuzufügen, dass der Versuch auf beiden Theilen des Halses gemacht werden muss, und dass man gewöhnlich auf der rechten anfängt."

Comm. 4.

Wie wir bereits nachgewiesen haben, hat die Vena jugularis interna auf der rechten Seite eine andere Lage, als auf der linken; rechts liegt dieselbe gerade in dem dreieckigen Raume zwischen den Endportionen des Musc. sternocleidomastoideus; links liegt sie zum grössten Theile unter dem Musc. cleidomastoideus. Wie wir später zeigen werden, entsteht das anhaltende Geräusch nur an derjenigen Parthie der Vena jugularis interna, welche zwischen der Clavicula und dem Tuberculum caroticum liegt, und wird oberhalb dieses Tuberculum nie gehört; daher muss bei der Auscultation der Vena jugularis interna das Hörrohr an der Clavicula anliegen und zwar rechts in der dreieckigen Grube, links am Musc. cleidomastoideus, und was von der grössten Wichtigkeit ist, hiebei muss der Hals gestreckt, das Kinn nach oben und das

Gesicht etwas nach der entgegengesetzten Seite gerichtet sein. — Wie überall, so muss auch bei dieser Untersuchung das Hörrohr gut schliessen, und dennoch darf man nicht durch ein lästiges Drücken mit dem Hörrohre die Lage dieser Theile verschieben. Das anhaltende Geräusch ist sonach nur so weit zu hören, als die dreieckige Grube zwischen den zwei Endportionen des Musc. sternocleidomastoideus reicht; oberhalb derselben hört man nur das Tik-tak aus der Carotis. An der äussern Seite des Musculus sternocleidomastoideus unmittelbar oberhalb der Clavicula, d. i. an der Regio supraclavicularis ist das anhaltende Geräusch gleichfalls nicht zu hören, daselbst hört man das Tik-tak aus der Arteria subclavia. Am äusseren Rande des Musc. sternocleidomastoideus kommt dieses Geräusch nur dann vor, wenn die Vena jugularis interna dextra entweder zu stark ausgebuchtet ist, oder wenn dieselbe durch eine hypertrophirte Schilddrüse aus ihrer gewöhnlichen Lage gedrängt worden ist; in diesen letzteren Fällen scheint dann das Nonnengeräusch in der Vena jugularis externa vorzukommen. — Daraus ist auch ersichtlich, an welchen Stellen die Halsarterien untersucht werden müssen: die Arteria subclavia in der Regio supraclavicularis am äusseren Rande des Musculus sternocleidomastoideus; die Carotis nach dem Verlaufe des Musculus sternocleidomastoideus, so wie es ihre anatomische Lage anzeigt; nur können ihre Töne an der angezeigten Stelle vom anhaltenden Geräusche mehr oder weniger bedeckt sein, und sie werden unter diesen Verhältnissen auch an der bezeichneten Stelle deutlich und nur als solche gehört, wenn man das anhaltende Geräusch durch Compression der Vena jugularis interna einstellt. — Auch bei der Auscultation der Halsarterien sind die Erscheinungen öfter weniger deutlich, wobei es dann räthlich ist, die Respiration auf einige Augenblicke einzuhalten und dabei aufmerksam zu hören. Weniger Geübte werden die auscultatorischen Erscheinungen am Halse jedenfalls deutlicher finden, wenn sie das Athmen einstellen lassen, und andererseits ist das anhaltende Geräusch in seinen geringeren Graden nur bei etwas tieferen Inspirationen wahnehmbar, d. i. tastbar oder hörbar. — Bei der Auscultation der Arterien muss unter allen Umständen strenge berücksichtigt werden, dass die Arterie durch das Stethoskop nicht comprimirt wird, dass die Arterie vom Hörrohre so bedeckt wird, dass sie durch die Mittellinie desselben verläuft oder dass sie dem Canale des Hörrohres entspricht. Diese Regel ist insbesondere bei der Auscultation kleinerer Arterien wichtig, als: bei der Art. radialis, brachialis, metatarsea u. s. w., weil ihre Töne nich gehört werden, wenn das Hörrohr sie nicht genau mit seiner Mittellinie bedeckt.

„Gehen wir zur Beschreibung des anhaltenden Geräusches über." „In sehr seltenen Fällen," sagt Laënnec, „verwandelt sich das Blasebalggeräusch, vor allem in den Carotiden und selbst im Herzen, in ein anhaltendes Murmeln, ähnlich dem des Meeres, oder jenem, das man wahrnimmt, wenn man das Ohr an eine grosse einschalige Muschel legt, man kann gar nicht mehr oder nur sehr schwach die arterielle Diastole unterscheiden; —" und

weiterhin: „Anderemale ist es verwirrt, es scheint in einem viel grösseren Raume als die Arterie und das Herz, dessen Thätigkeit und Gestalt man nicht mehr gewahrt, zu entstehen."

„Wir haben diese beiden Stellen aus Laënnec zum Beweise angeführt, mit welcher Treue dieser Schriftsteller die mittelst der Auscultation wahrgenommenen Erscheinungen selbst dann mittheilt, wenn er sie mit andern irrig verwechselt, und er sich über ihre Ursache täuscht."

Comm. 5.

Laënnec sagt: das anhaltende Murmeln werde in gewissen Fällen so laut, dass man die arterielle Diastole (die Töne der Arterien) gar nicht mehr oder nur undeutlich unterscheiden kann. Diess ist auch ganz richtig, und daraus ist ersichtlich, dass bereits Laënnec die Töne der Arterien und dieses laute anhaltende Geräusch für zwei differente Erscheinungen gehalten hat, von welchen die eine verdunkelt wird, sobald die andere sehr laut wird. Wir haben bereits oben angegeben, dass man in solchen Fällen, nämlich wo die Töne der Halsarterien vom anhaltenden Geräusche masquirt werden, bloss das anhaltende Geräusch einzustellen braucht, d. i. durch Compression der Vena jugularis interna in der Mitte des vordern Randes des Musc. sternocleidomastoideus, um alsogleich nur die Töne der Halsarterien zu hören. Oder aber man setzt das Hörrohr oberhalb der Spaltung des Musc. sternocleidomastoideus oder in der Regio supraclavicularis etwas vom äusseren Rande dieses Muskels entfernt auf; denn auch hier ist das anhaltende Geräusch nicht zu hören und nur die Arterientöne.

Ferner bemerkt Laënnec ganz richtig, dass das anhaltende Geräusch in einem weitern Raume entsteht, als die Arterie ist (il est diffus et semble se faire dans un espace beaucoup plus vaste que l'artère); es entsteht nämlich an der erweiterten Stelle der Vena jugularis interna, welche zwischen dem Tuberculum caroticum und den besprochenen Venenklappen liegt. Also bereits aus diesen Stellen ist es ersichtlich, dass Laënnec Gründe hatte, das anhaltende Geräusch von den Halsarterien zu trennen, und dass nur seine gewöhnliche Genauigkeit und seine Strenge des Urtheils ihn hinderten, die Sachen deutlicher zu besprechen. In Laënnec's Traité de l'auscultation médiate (Paris 1827) finden sich jedoch andere Stellen, welche auf das Genaueste bezeugen, dass Laënnec den Sitz des anhaltenden Geräusches in der Vena jugularis interna suchte. Es muss Jedem auffallen, dass Dr. Aran diese zu nennenden Stellen gänzlich übersehen hat, zumal da es sich um die Ehre dieser Entdeckung handelte, und da Dr. Aran den genannten Engländern, Dr. Ogier Ward und Hope, dieselbe zuschreibt. Es macht uns ein ungewöhnliches Vergnügen, zwei Stellen aus dem genannten unsterblichen Werke zu citiren, welche beweisen, dass es nur eines geringen Umstandes bedurfte, und Laënnec hätte über das anhaltende Geräusch mit aller Gewissheit und Richtigkeit gesprochen, besser als alle seine Nachfolger. Da wo Laënnec über das bruit

de soufflet (Blasebalggeräusch) spricht, findet man Folgendes: „Le bruit de soufflet peut se manifester à la fois dans les quatre cavités du coeur et dans toute l'etendue du systême artériel. Je ne crois pas, que les veines puissent le donner. Cependant j'ai quelquefois soupçonné que le bruit de soufflet confus et sans diastole distincte, que l'on entend surtout sur les parties latérales du cou, avait son siége dans les jugulaires internes." — Laënnec sagt also ausdrücklich, dass dieses anhaltende Geräusch in den Venen nicht entsteht, und dass er es bloss in der Vena jugularis interna öfter vermuthete. Wie wir bereits erwähnt haben und später beweisen werden, entsteht auch dieses Geräusch in keiner andern Vene ausser in der Vena jugularis interna. Ferner findet man an einer Stelle dieses Werkes, da wo Laënnec über das frémissement cataire du coeur et des artères (Katzenschnurren) spricht, Folgendes. Laënnec erzählt, dass er bei einem durch Syphilis herabgekommenen Kranken im Jahre 1823 an der Seitengegend des Halses mit den aufgelegten Fingern ein continuirliches Schwirren gefunden hätte (frémissement cataire léger, mais bien sensible), und zwar im Umfange eines Quadratzolles etwas oberhalb der rechten Clavicula, und fährt fort: „et l'on entendait alors au même endroit un bruit de soufflet très-diffus sans saccade artériele, et tellement continu, que ce sujet est du nombre de ceux, qui m'ont fait douter si le même phénomène ne pouvait pas quelquefois avoir lieu dans la jugulaire interne."

Hier war das Geräusch natürlich an der Vena jugularis interna dextra, und es ist in der dreieckigen Grube etwa einen Quadratzoll im Umfange jedesmal mit dem Fingerspitzen zu fühlen; man hat nämlich hiebei das Gefühl, als wenn man eine feine tönende oder schwingende Saite mit den Fingerspitzen tastete. Überdiess kommt dieses Geräusch an anderen Kranken auch vor. — Will man Geräusch tasten, so muss der Kranke so wie beim Auscultiren seinen Hals strecken, den Mund schliessen und das Gesicht etwas auf die entgegengesetzte Seite kehren; dann legt man die weiche und erhabene Stelle des Zeigefingers (diese hat nämlich die grösste Empfindlichkeit) in den tiefsten Raum der dreieckigen Grube nahe der rechten Clavicula, und man wird jedesmal das etwa vorhandene Geräusch als ein weiches, continuirliches Schwingen, welches mit jeder Inspiration stärker wird, wahrnehmen. In seinen geringsten Graden ist das continuirliche Geräusch unterbrochen oder intermittirend und nur während stärkerer Inspirationen vorhanden.

„Das anhaltende Geräusch ist wirklich ziemlich dumpf und leise und, wenn man es mit dem Wortsinne genau nehmen will, nicht einmal anhaltend; denn es ist nicht, was man in der Musik einen getragenen Ton nennt, vielmehr eine Reihe von Oscillationen von tönenden Schwingungen; es ist eine Art Wirbeln, Herumkreisen der Töne, das sich am besten mit dem Herumkreisen der Molekulen einer Flüssigkeit vergleichen lässt, wenn man am Boden des sie enthaltenden Gefässes eine Klappe öffnet."

Comm. 6.

Die Bezeichnung anhaltendes Geräusch ist ganz unrichtig; denn als solches erscheint es nur in seiner grössten Intensität, während die schwächeren Grade desselben ein intermittirendes Geräusch darstellen, welches nur verstärkte Inspirationen begleitet. — Wenn wir aber auch von diesen geringen Graden dieses Geräusches absehen, so haben wir bereits nachgewiesen, dass während jeder Exspiration die Venenklappen an der Peripherie des Thorax geschlossen werden, und dass hiedurch dieses Geräusch unterbrochen werden kann. Was die Vergleichung dieses Geräusches mit einem Wirbeln oder Herumkreisen der Töne betrifft, so werden wir später zeigen, dass dieselbe ganz richtig ist, und dass hier in der That das Gehör eine richtige Ansicht vom Mechanismus dieses Geräusches gibt.

„Das anhaltende Geräusch verwandelt sich endlich, wenn man den Druck so wenig als möglich ändert, in ein brausendes, schnarchendes, zischendes, selbst musikalisches, und wie wir bald sehen werden, bringt ein vermehrter Druck ähnliche Veränderungen noch weit schneller hervor. Unabhängig von dieser allmäligen Verstärkung, die selbst schon durch die längere Fortsetzung des Versuches entsteht, lässt das anhaltende Geräusch kleine Verstärkungen gewahren, die mit den Athembewegungen des Subjects genau zusammenhängen. Diese Verstärkungen zeigen sich vornehmlich am Ende des Einathmens im Augenblicke der grössten Erweiterung des Brustkorbes. Sie stehen im geraden Verhältnisse zur Ausdehnung der Athmungsbewegungen. Noch mehr verstärkt sich das anhaltende Geräusch und erhält eine bedeutend stärkere Intensität, sobald man das Gefäss, in welchem es seinen Sitz hat, nach Möglichkeit anspannt. So braucht man nur das Kinn nach der der Beobachtung entgegengesetzten Seite drehen zu lassen, um die Kraft des Geräusches doppelt, ja dreifach zu hören und es die oben angegebene Stufenleiter der Vermehrung durchlaufen zu lassen."

„Sonderbar für das Wesen der anhaltenden Geräusche ist die äusserste Kraft auf der rechten, die Schwäche und Seltenheit auf der linken Seite des Halses. So müssen wir uns, wie die Herren Hope, Vernois, Barth und Roger und andere Schriftsteller entschieden gegen Herrn Prof. Bouillaud aussprechen, der sie auf der linken Seite häufiger als auf der rechten gefunden haben will."

Comm. 7.

Bouillaud folgte in dieser Hinsicht den Angaben des Ogier Ward, welche bereits von Hope widerlegt worden sind. Indessen hatte schon Laënnec angegeben, dass dieses Geräusch viel häufiger und lauter auf der rechten Seite gehört werde, als auf der linken (du côté droit plus fréquemment et avec plus grande intensité de sons que du côté gauche.)

„Wir werden später anführen, welches Verhältniss wir zwischen den beiden Seiten gefunden haben und wie wir die anscheinende Unregelmässigkeit zu erklären denken. Immer hört das anhaltende Geräusch auf, wenn man den Finger auf den Verlauf des Gefässes, worin es seinen Ursprung hat, oberhalb des Stethoskops drückt. Für die oberflächlichen Gefässe genügt ein ganz leichter Druck, das anhaltende Geräusch gänzlich aussetzen zu machen; für die tieferen Gefässe muss der Druck etwas stärker sein, und das Geräusch hört beinahe vollständig auf. Wir sagen beinahe vollständig mit gutem Vorbedachte, weil in der That an den Seitentheilen des Halses in der Tiefe die Gefässe so vielfach sich verzweigen und über einander herlaufen, dass es schwer, fast unmöglich wäre, den Blutlauf in allen diesen Gefässen zugleich zu unterbrechen. Wie man später sehen wird, darf der Druck nur auf das wichtigste Gefäss geübt werden."

Comm. 8.

Wie wir bereits erwähnt haben, entsteht das anhaltende Geräusch nur in der Vena jugularis interna und in keiner andern Vene; insbesondere kann sich jeder leicht überzeugen, dass es nie in der Vena jugularis externa entsteht. Dass jedoch dieses Geräusch manchmal fortdauert, wenn man auch die Vena jugularis interna oberhalb des Hörrohres zu unterdrücken sucht, beweiset durchaus nicht, dass es auch noch in anderen Venen seinen Sitz hat, sondern nur, dass es manchmal schwer ist, die Strömung in der Vena jugularis interna complet zu unterbrechen. Diese Vene nämlich liegt nicht so frei und oberflächlich, um jeden Augenblick vollständig comprimirt werden zu können, wozu überdiess in gewissen Verhältnissen auch noch andere Umstände beitragen können. — Überdies ist die Zahl der Venen an dieser Halsparthie nicht so gross, wie es nach der Äusserung des Dr. Aran scheinen könnte.

„Das anhaltende Geräusch erfährt auch Veränderungen im Verhältnisse zu dem verschiedenen Drucke auf das Gefäss. Es versteht sich, dass alle diese Bemerkungen sich nicht auf die oberflächlichen Gefässe beziehen, weil in diesen schon ein leichter Druck das Geräusch aufhebt. Andererseits darf man auch auf

die tieferen Gefässe, wenn das Geräusch nicht aufhören soll, keinen zu starken Druck üben. Im Allgemeinen ist der Charakter dieses Geräusches ein dumpfes Summen. Wenn man aber mit dem Instrumente allmälig den Druck verstärkt, wird das Geräusch aus dem anfänglich summenden ein schnarchendes, endlich ein zischendes. Vermehrt man den Druck noch ferner, so mischen sich in das zischende Geräusch musikalische Töne von äusserster Reinheit und Zartheit, ähnlich den höchsten Tönen der Harmonica, besonders gegen das Ende der Einathmung. Niemals aber entsteht das eigentliche sogenannte musikalische Geräusch. Die Modulationen, welche Laënnec so glücklich mit dem Worte „Gesang der Arterien" bezeichnet, finden sich häufig, aber ohne jemals die Bestimmtheit eines wahren musikalischen Gesanges zu erreichen. Man hört Töne von einer Quart, einer Quint Intervall. Was aber Laënnec nicht bemerkte und was doch constant vorkommt, ist, dass neben dieser Art von Gefässgesang das anhaltende Geräusch summend oder zischend fortdauert. Nie folgen die musikalischen Töne unmittelbar auf einander, immer ist ein Zwischenraum zwischen ihnen, und diesen Zwischenraum füllt das anhaltende Geräusch aus. Die beste Vorstellung von der Art dieser Gefässgesänge gibt die Vergleichung mit dem Tutti, mit dem Einfallen des modernen Orchesters, in welchem einige scharfe Instrumente, wie die Piccoloflöte, von Zeit zu Zeit einige sehr hohe Töne anschlagen."

„Die Stellung des beobachteten Subjectes, sein aufgeregter oder ruhiger Zustand, üben Einfluss auf die Kraft, selbst auf die Art des Geräusches. Bei einem Individuum, welches so eben einen raschen Lauf gethan hat und in sehr aufgeregter Gemüthsstimmung ist, bei welchem also der Blutumlauf kräftiger als gewöhnlich ist, findet man das Geräusch in seiner grössten Kraft, und man gewahrt es gleich anfangs zischend, selbst musikalisch. Untersucht man den Kranken stehend, so ist das Geräusch immer stärker, als wenn er liegt. Wenn man, wie Vernois beobachtet hat, den Kopf des Kranken immer tiefer herabbeugt, bis er unter die Axe des Körpers zu liegen kömmt, wenn man ihn z. B. ausserhalb des Bettes herabhängen lässt, so verliert das Geräusch beträchtlich an Stärke, verschwindet sogar bisweilen ganz. Um übrigens alle diese Modificationen gewahr zu werden, muss man den Kranken nur zwei bis drei Minuten, nachdem man ihn in

die neue Stellung gebracht, untersuchen; man muss warten, bis sich eine Blutcongestion nach dem Kopfe einstellt."

Comm. 9.

Diese Versuche haben wir nicht gemacht, und können demnach auch nicht angeben, ob die Angaben richtig sind oder nicht.

„Wenn man," sagt Bouillaud, „den Kehlkopf fasst und ihn von der schnarchenden Arterie wegbewegt, vermindert sich das Geräusch plötzlich, ja es verschwindet vollständig. Macht, wie Donné zuerst bemerkte, das auscultirte Subject eine längere Anstrengung, so hört das Nonnengeräusch plötzlich wie auf einen Zauberschlag auf."

„Wie Hope haben auch wir den Versuch gemacht und wie er haben wir Bouillaud's Behauptungen ungenau gefunden. So oft wir den Kehlkopf von seiner Stelle bewegten, wobei wir Sorge trugen, die Haut unter dem Stethoskop nicht zu spannen, bekam das Geräusch, weit entfernt sich zu vermindern, durch die Verrückung des Kehlkopfes eine sehr vermehrte Stärke. Was den Versuch nach der Anstrengung betrifft, so schien uns dieselbe die Intensität des Geräusches nur insofern zu vermindern, als sie die Verstärkung nach jeder Einathmung aufhob; das Geräusch selbst wurde nicht im entferntesten unterdrückt."

Comm. 10.

Wenn man beim Verrücken des Kehlkopfs die Vena jugularis interna comprimirt, wie diess fast jedesmal geschieht, wenn man darauf nicht aufmerksam ist, so hört natürlich das anhaltende Geräusch auf oder wird wenigstens schwächer, und diese Angabe hat Bouillaud von Ogier Ward entnommen und irrig erklärt. Die Erklärung dieser Beobachtung des Dr. Aran durch den Umstand, dass man bei der Verrückung des Kehlkopfs die Haut unter dem Stethoskope nicht spannen darf, ist gleichfalls unrichtig, so auch seine Bemerkung, dass diess Geräusch durch die Verrückung des Kehlkopfes stärker werden soll. Es ist nämlich kein Grund vorhanden, warum dieses Geräusch bei der Verrückung des Kehlkopfes stärker werden sollte, eben so wenig, warum es aufhören sollte. Die Beobachtung des Dr. Donné, dass complexe Exspirationen dieses Geräusch unterbrechen, ist richtig, und wir haben uns bereits über den Mechanismns dieser Beobachtung dahin geäussert, dass er in der Unterbrechung der venösen Strömung mittelst der Venenklappen begründet sei. Dr. Aran hat darüber eine irrige Ansicht.

„So ist das anhaltende Geräusch in seiner Wesenheit und seinen Verschiedenheiten, abgesehen von den Veränderungen, die

es durch den Blutstoss oder die arterielle Diastole oder auch durch das intermittirende Blasebalggeräusch, das in der Arterie selbst es begleitet, erfährt."

Comm. 11.

„Blutstoss, arterielle Diastole, intermittirendes Blasebalggeräusch" müssen, wenn sie eine Bedeutung haben sollen, das Tik-tak der Halsarterien anzeigen. Trotz dieser mehrfachen Bezeichnungen ist die Sache doch unklar geblieben, und man ersieht daraus, dass Dr. Aran von den betreffenden Begriffen keine klare Ansicht hat. Wir wir bereits erwähnten, ist das Tik-tak jedesmal mit dem anhaltenden Geräusche gleichzeitig vorhanden, wiewohl es von demselben masquirt werden kann. — Wir verstehen also unter „anhaltendes Geräusch, einfaches anhaltendes Geräusch, gemischtes oder zusammengesetztes Murmeln, doppeltes Blasebalggeräusch, Nonnengeräusch u. s. w. nur eine und dieselbe Erscheinung.

„In der That findet man mit dieser Complication das anhaltende Geräusch am häufigsten, und diese gemischte Erscheinung ist es, die Bouillaud unter dem Namen anhaltendes Blasebalggeräusch oder „Nonnengeräusch" beschrieben hat. Die Beschreibung, welche er davon gibt, ist ein Meisterstück von Beobachtungsgabe, wir können nichts Besseres thun, als sie hier wiederzugeben. „Das Blasebalggeräusch, mit welchem wir es hier zu thun haben," sagt er, „ist sehr stark, weit ausgebreitet, und gleicht eher dem Geräusche eines Schmiedeblasbalges als eines gewöhnlichen. Von den beiden Geräuschen, aus denen es zusammengesetzt ist, indem sie sich fast ohne merklichen Zwischenraum folgen, ist das erste stärker als das zweite. Obwohl dem Anscheine nach anhaltend, hat dieses Geräusch Verstärkungen, eine Art regelmässiger Paroxysmen, die immer mit der arteriellen Diastole und der ventriculären Systole zusammenfallen. Eben so wird das Nonnengeräusch, obgleich anhaltend, bei jedem Drucke auf das Stethoskop stärker und schärfer. In derselben Art verstärkt sich das gleichfalls anhaltende arterielle Nonnengeräusch und wird lebendiger bei jeder ventriculären Systole, welche die Arterien antreibt und, so zu sagen, peitscht." Wir haben dieser Beschreibung nur einige Worte hinzuzufügen. Allerdings ist das anhaltende Geräusch mit Verstärkungen aus zwei Geräuschen zusammengesetzt, von denen das erste stärker ist, als das zweite; allein da man die Kraft, die Intensität des Tones, seine Höhe in

der musikalischen Scala unterscheiden muss, behaupten wir, dass der erste Theil des Geräusches, musikalisch gesprochen, immer höher ist als der zweite um einen halben, sogar um einen ganzen Ton. Überdiess gibt der etwas verwirrte Charakter dieser Erscheinung immer die Empfindung von Strömungen, die nach verschiedenen Richtungen und in verschiedenen Gefässen Statt finden; das ist es, was Herrn Bouillaud überraschte und ihn bewog, diess Phänomen Blasebalggeräusch mit doppelter Strömung (à double courrant) zu nennen."

„Das doppelte Blasebalggeräusch kann alle Modificationen erleiden, die wir bei dem anhaltenden Geräusche aufgeführt haben, mit der Eigenthümlichkeit jedoch, dass jeder arteriellen Diastole entsprechend eine Verstärkung Statt findet. Mit andern Worten: das Geräusch des Arterienstosses deckt im Augenblicke das anhaltende Geräusch, und der Beweis ist, dass wir bisweilen, wenn der Schlag der Arterie nicht zu stark war, mitten durch das intermittirende Blasebalggeräusch in der Carotis selbst das anhaltende Geräusch im nächsten Gefässe wahrnehmen konnten."

„So kann also das anhaltende Geräusch in Verbindung mit dem intermittirenden in der Carotis, nach einander schnarchend (mugissant), zischend und selbst musikalisch werden. Man glaube jedoch nicht, dass der Durchgang des Blutes durch die Arterie zum Beispiel die Kraft des musikalischen Geräusches verstärke. Im Falle das intermittirende arterielle Geräusch nicht zu nachdrücklich ist, kann man während seiner ganzen Dauer das musikalische beobachten. Durch den Druck erleidet das Blasebalggeräusch mit doppelter Strömung dieselben Veränderungen, wie das anhaltende Murmeln, ausgenommen der Druck wäre zu stark. In diesem Falle hört das anhaltende Geräusch auf; das doppelte Blasebalggeräusch jedoch lässt sich durch den stärksten Druck nicht unterbrechen."

„Wie das doppelte Blasebalggeräusch ist auch das anhaltende Murmeln auf der rechten Seite des Halses am stärksten. Oft sogar findet man auf der linken Seite nur das erstere. Wenn das beobachtete Individuum im Zustande hoher Aufregung ist, wird das gemischte Murmeln in beiden Theilen, die es bilden, stärker. Dasselbe tritt bei aufrechter Stellung ein. Im Gegentheil wird es schwächer, wenn das Individuum liegt, am meisten, wenn man eine Art venösen Blutandranges nach dem Kopfe ver-

anlasst. Jedoch auch unter diesen Umständen verschwindet das intermittirende Blasebalggeräusch niemals gänzlich; es wird nur etwas schwächer, während das begleitende gänzlich aussetzt. Noch ist zu bemerken, dass die Verschiebung des Kehlkopfes wie die Anstrengungen des Kranken eben so wenig Einfluss auf das gemischte Murmeln als auf das anhaltende haben. Wir kommen nun zu einem der merkwürdigsten Umstände in der Geschichte des anhaltenden gemischten Murmelns. Einer eigenen Beobachtung verdanken wir diesen Erfolg. Hope hatte gesagt, um sein sogenanntes Venenmurmeln aufhören zu machen, brauche man nur mit dem Finger einen Querdruck über dem Stethoskop anzubringen, so dass die oberflächlichen und tieferen Halsvenen, nicht aber die Carotiden obturirt werden. Was er aber nicht bemerkte, und was doch für die Bestimmung und den Sitz des Murmelns höchst wichtig erscheint, ist, dass dieser Druck, mit hinlänglicher Leichtigkeit und Gewandheit geübt, den anhaltenden Theil des Murmelns aufhebt, ohne das intermittirende Blasebalggeräusch irgend zu beeinträchtigen. Wir werden später bei Untersuchung des Sitzes des anhaltenden einfachen oder zusammengesetzten Gefässmurmelns auf dieses Experiment zurückkommen."

Comm. 12.

Hier müssen wir wiederholen, dass das anhaltende Geräusch eben so gut tastbar als hörbar ist, und dass es in den meisten Fällen hinreicht, dasselbe nur mit dem Tastorgane zu untersuchen. Diess wusste bereits Laënnec, und spricht davon bei der Abhandlung des Katzenschnurrens der Arterien; nur scheint es, als ob Laënnec, wie es auch bei Anderen zu finden ist, das tastbare Schwingen der Vena jugularis interna für eine von dem hörbaren Geräusche differente Erscheinung gehalten hätte. Es wird also in der Regel übersehen, dass schwingende elastische Membranen oder Saiten sowohl das Gehör als auch das Tastorgan afficiren können, und dass auch häufig die Schwingungen sichtbar sind. Diess letztere sieht man in seltenen Fällen an der rechtsseitigen dreieckigen Grube. — Es ist uns auffallend, dass Dr. Aran vom Tasten dieses Geräusches nirgend eine Erwähnung gethan hat. — Das anhaltende Geräusch wird um ein geringes weiter gehört, als die Vena jugularis reicht; es überschreitet somit, wie das bei allen Geräuschen und Tönen der Fall ist, die Grenzen der genannten Venen, und zwar im Verhältnisse zu seiner Intensität; tastbar ist jedoch dieses Geräusch nur an der schwingenden Stelle dieser Vene. Wie wir bereits angegeben haben, liegt der grössere Theil der Vena jugularis interna dextra in der dreieckigen Grube des Musc. sternocleidomastoideus, und nur in seltenen Fällen ist diese Vene an dieser Stelle derart ausgebuchtet, dass ein Theil derselben den äusseren

Rand dieses Muskels überschreitet. Wie wir bereits erwähnt haben, wird die Vena jugularis interna durch Anschwellungen der Schilddrüse gleichfalls nach Aussen verdrängt. — Die Vene schwingt am deutlichsten, mithin dem Tastorgane wahrnehmbar, an denjenigen Stellen, welche frei liegen und vom Musc. sternocleidomastoideus nicht bedeckt sind, also am deutlichsten in der dreieckigen Grube und nur in den angegebenen Fällen auch am äussern Rande des Musc. cleidomastoideus. An der linken Seite liegt die Vena jugularis interna unter dem Musc. cleidomastoideus und überschreitet constant seinen äusseren Rand; ihre Vibrationen sind desswegen auch am deutlichsten am äusseren Rande dieses Muskels tastbar und hörbar. — Da der untere Theil des äusseren Randes des Musc. sternocleidomastoideus häufig von der Vena jugularis externa begrenzt wird, und da man nach dem Gesagten an der linken Seite das anhaltende Geräusch constant und an der rechten unter manchen Verhältnissen an dem äusseren Rande dieses Muskels findet: so wäre es möglich, dass hiedurch der Irrthum entstand, welcher dieses Geräusch auch in die Vena jugularis externa localisirt. Diese anatomischen Verhältnisse sind manchmal so verführerisch, dass die genaue Bestimmung der schwingenden Vene eine grosse Vorsicht erfordert, und auch Dr. Aran ist dadurch getäuscht worden. Endlich müssen wir angeben, dass sowohl Dr. Aran als auch alle Anderen, welche das anhaltende Geräusch beschrieben haben, sich nur mit seinen höheren Graden befasst haben, und dass ihnen die geringeren Grade dieses Geräusches gänzlich entgangen sind. Das anhaltende Geräusch ist in seinen geringeren Graden als ein intermittirendes und kurzes Geräusch (Summen) sowohl tastbar, als auch hörbar, jedoch begleitet es nur zeitweise tiefere Inspirationen, und verschwindet dann wieder. Es wird sich aus dem von uns zu beschreibenden Mechanismus ergeben, warum diess so geschieht. — Erst während seiner höheren Grade wird dieses Geräusch anhaltend, zeigt aber auch dann Verstärkungen mit den tieferen Inspirationen.

II. Ursache und Häufigkeit des anhaltenden Murmelns.

„Um diese beiden Puncte, namentlich den letzteren, aufzuhellen, war es nöthig, eine sehr grosse Zahl Kranker zu untersuchen und die Zustände der Individuen, bei welchen jenes Murmeln sich fand, genau zu beobachten. Wir sind dabei folgendermassen vorgegangen. In der letzten Hälfte Decembers 1842 haben wir in dieser Beziehung alle Kranke des Hôtel-Dieu auscultirt, 608 an der Zahl. Von dieser Zahl waren 205 in den chirurgischen, 403 in medicinischen Sälen; 382 waren männlichen, 226 weiblichen Geschlechtes. Unter den 205 der chirurgischen Abtheilung waren nur 52 Frauen, unter 403 der medicinischen aber 226.

Von den 153 Männern der chirurgischen Abtheilung erschien das anhaltende Murmeln nur bei zweien (1: 76), von den 52 Frauen derselben bei zweien in sehr entwickeltem Grade (1: 26). In der medicinischen Abtheilung war das anhaltende Murmeln häufiger, aber nur bei den Frauen; denn unter den 229 Männern zeigte es sich nur viermal; bei den 174 Frauen dagegen 19mal (beinahe 1: 10)."

„Unter den 27 Fällen des anhaltenden Murmelns war es auf der rechten Seite des Halses allein 21mal, auf beiden Seiten 6mal. Unter den letzteren 6 Fällen war das Murmeln auf der linken Seite am stärksten nur ein einzigesmal; unter den ersteren 21 zeigte sich links nur das intermittirende Blasebalggeräusch (bruit de soufflet intermittent) — (d. i. das Tik-tak). — Fügen wir zu diesen Resultaten noch 21 andere beobachtete Fälle, so zeigte sich unter 48 Fällen das anhaltende Murmeln bloss rechts 36mal, auf beiden Seiten 12mal und unter den letzteren am stärksten links nur 2mal. Dem zu Folge fand sich das anhaltende Murmeln nie auf der linken Seite allein, und in der Regel ist es am stärksten entwickelt auf der rechten. (Man wird erstaunt sein über die Verschiedenheit unserer Beobachtungen und jener von Vernois. Dieser z.B. sagt, das anhaltende Blasebalggeräusch sei häufiger als das intermittirende, wenigstens im Betreff der Carotiden, während wir gerade das Gegentheil fanden. Aber wir müssen bemerken, dass Vernois sehr viele junge Subjecte untersuchte, so 400 erwachsene Frauen, 50 Mädchen und 100 Knaben unter 15 Jahren, 50 erwachsene Männer, während wir der Einrichtung unseres Spitales zu Folge nur an Personen über 15 Jahre beobachteten)."

Comm. 13.

Der Widerspruch zwischen Dr. Aran und Vernois dürfte seinen Grund allein in der unpassenden französischen Terminologie haben. Dem Franzosen ist nämlich alles Geräusch, intermittirendes, continuirliches Geräusch u. s. w., so dass Niemand aus dieser Terminologie klug werden kann. Versteht Dr. Vernois unter dem Blasebalggeräusch wirklich ein Blasen und nicht einen Ton: so hat Dr. Vernois vollkommen Recht zu behaupten, dass das intermittirende Blasebalggeräusch seltener ist, als das anhaltende, weil ein intermittirendes Blasen oder ein intermittirendes Geräusch in der Vena jugularis interna nur selten vorkömmt und die geringsten Grade des Nonnengeräusches, wie wir diess angegeben haben, darstellt. In den Carotiden ist nur der erste Ton häufig undeutlich begrenzt, dem Blasen ähnlich, während diess vom zweiten

Tone nie gesagt werden kann. Dieser kann fehlen, oder an seiner Stelle ist in seltenen Fällen ein Geräusch hörbar, wie wir diess bei der Auscultation der Arterien angegeben haben. Wir können also diesen Streit desswegen nicht entscheiden, weil die Angaben unverständlich sind.

„Die 48 beobachteten Subjecte vertheilen sich nach dem Alter folgendermassen:

Von	15	— 20	Jahren	7
„	20	— 30	„	30
„	30	— 40	„	8
„	40	— 50	„	2
„	50	— 61	„	1
				48

„Daher kömmt das anhaltende Murmeln vom 26. — 30. Jahre am häufigsten vor. Im Betreff des Geschlechtes waren 42 Frauen, 6 Männer, ein Beweis, dass bei dem weiblichen Geschlechte das anhaltende Murmeln vorzugsweise erscheint. Die Beobachtung des Standes, der Beschäftigung führte zu keinem Resultate, weit mehr jene der Constitution."

„Von den 48 Subjecten zeigten fast alle im hohen Grade eine weichliche Constitution, ein lymphatisches Temperament. Die Muskulatur war nämlich schlaff, die Haut mehr oder minder blass, bisweilen mit gerötheten Wangen, das Skelett schwach entwickelt, der Brustkorb enge, das Haar blond und lichtbraun etc. Alle unsere Kranken mit wenigen Ausnahmen waren etwas beleibt, einige Frauen sogar von auffallendem Embonpoint, und bei ihnen zeigte sich das anhaltende Murmeln sicherlich nicht am schwächsten; in 3 von den 48 Fällen konnten wir keinen andern Grund der Erscheinung finden als eben die schwächliche Constitution."

Comm. 14.

Die Lehre über die Constitutionen und Temperamente gehört in das alte Eisen und ist für jetzt nicht zeitgemäss. Damit wollen wir jedoch nicht sagen, dass man vom Baue des Körpers nicht sprechen soll; diess muss vielmehr mit mehr Genauigkeit geschehen, als es diejenigen thun, welche vom Temperamente und von der Constitution reden, man muss in jedem Falle die Beschaffenheit der Hautdecken, ihre Färbung, ihren Blutreichthum u. s. w., die Beschaffenheit der Fettlagen und der Muskulatur, die Grösse des Körpers, die Verhältnisse seiner Höhlen, seiner Organe u. s. w. untersuchen und, wo es nöthig ist, sie auch angeben. Die Ausdrücke „eine schwächliche Constitution," „lymphatisches Temperament" u. dgl. m. haben

jedoch keine Bedeutung weil einige Ärzte auch ganz gesunde Menschen so benennen und weil andererseits eine schwächliche Constitution oder ein lymphatisches Temperament zur Bezeichnung der differentesten Zustände gebraucht werden. So kann irgend ein Mädchen mit diesen vagen Begriffen benannt werden, die entweder an Chlorose, oder am runden Magengeschwüre, oder am Catarrh oder an Tuberculose oder an einem pleuritischen Exsudate u. dgl. m. erkrankt ist. Will man also verständlich sein, so muss man neben der oben gedachten Beschreibung der Hautdecken, Musculatur, der Höhlen des Körpers u. s. w. auch den Befund der einzelnen Organe angeben; die Ausdrücke: Constitution, Temperament u. s. w. sind dann ohnediess ganz und gar überflüssig.

In drei Fällen will Dr. Aran als Grund des anhaltenden Geräusches eine schwächliche Constitution gefunden haben. Diese Angabe ist unwissenschaftlich, und es kann daraus Niemand errathen, was für ein Zustand vorhanden war; Dr. Aran hätte unsere Angaben über den Zustand und die Verhältnisse ihres Körpers und ihrer Organe anführen sollen. Dr. Aran sagt, dass alle Kranke etwas beleibt waren, und wir werden später beweisen, dass diess zum Vorhandensein des anhaltenden Geräusches nöthig ist, und dass dieses Geräusch bei sehr abgemagerten Menschen nie vorkömmt. Bei mageren Menschen ist also das Nonnengeräusch nie zu finden, und es ist dieser Umstand das grösste Hinderniss desselben. Wäre diess nicht der Fall, so würden wir bei allen Menschen die quantitativen Verhältnisse ihres Blutes entweder aus dem Vorkommen oder Fehlen des Nonnengeräusches beurtheilen können.

„In Betreff der Menstruation fanden wir folgendes wichtige Ergebniss. Von den 42 Frauen mit anhaltendem Murmeln waren 10 bezüglich auf Quantität und Zeitraum sehr schlecht menstruirt, 1 (61 Jahre alt) seit langer Zeit nicht mehr, 1 war 3 Monate schwanger, 4 waren kürzlich entbunden."

„Auch hier weichen unsere Erfahrungen sehr von denen des Herrn Vernois ab, der unter 165 Frauen mit arteriellen Geräuschen 135 gut, 30 schlecht menstruirt fand. Hieraus schliesst er, dass eine Frau, wie immer menstruirt, das Blasebalggeräusch zeigen kann (was wir zugeben) und häufiger selbst die gut menstruirten als die schlecht menstruirten (was wir auf das entschiedenste läugnen)."

Comm. 15.

Die Menstruation steht als solche in gar keiner Verbindung mit dem anhaltenden Geräusche; dieses Geräusch kann mit und ohne Menstruen vorkommen. Das anhaltende Geräusch ist jedoch desswegen häufig genug mit dem Fehlen der Menstruen verbunden, weil beide mit einer mässigen Verminderung des Blutes in Hinsicht ihres bald zu besprechenden Mechanismus im Zusammenhange stehen.

„Der Einfluss der Krankheiten oder, besser gesagt, der durch sie verursachten pathologischen Bedingungen auf das anhaltende Murmeln ist noch grösser. Von unsern 42 weiblichen Kranken waren 17 chlorotisch, 15 in einem mehr oder weniger vorgerückten anämischen Zustande, der theils durch natürlichen oder künstlichen Blutverlust, theils durch schwächende Functionen, theils durch Entbehrungen aller Art herbeigeführt war. Eine von ihnen litt an chronischem Lungencatarrh, der sie ganz erschöpft hatte; 3 hatten Lungentuberkulose mit ausgesprochenem anämischen Zustande; 1 litt an Herzkrankheit und zugleich an Chlorose; 1 hatte eine Blasenscheidenfistel und seit einem Jahre Amenorrhöe; 1 einen Vorfall des Uterus. Rechnet man zu diesen 39 eine Schwangere und 2, in denen keine andere Ursache als ihre Constitution sich zeigte, so erhält man die obige Zahl 42."

„Von 6 Männern waren 3 anämisch; 1 hatte einen chronischen Lungencatarrh; 1 seit zwei Jahren eine Herzkrankheit; der letzte, ein junger Mann, blond, lymphatisch, blass, litt an einer hartnäckigen scrophulösen Augenentzündung. Diess sind die Gelegenheitsursachen des anhaltenden Murmelns; was seine physischen betrifft, so verweisen wir auf den Abschnitt über die Natur desselben."

Comm. 16.

Die hier gegebene Statistik lässt viele Zweifel übrig, und wir sind überzeugt, dass der grössere Theil der genannten Diagnosen unrichtig ist. — Die Zahl der Chlorosen und secundären Anämien ist nämlich zu gross und jene der Tuberkulösen zu klein; so dass kein Zweifel übrig bleibt, dass ein grosser Theil der ersteren zur zweiten Abtheilung gehört.

Der chronische Lungencatarrh mit dem anhaltenden Geräusche und blassen Aussehen kommt wenigstens bei Männern nicht vor, und die genannten Beobachtungen waren ohne Zweifel Tuberkulosen. Bei profusen Diarrhöen (Catarrhus Coli) kömmt das Nonnengeräusch in der Regel vor. Bei Herzfehlern kommt das anhaltende Geräusch äusserst selten vor, wie sich diess aus seinem Mechanismus ergeben wird, und wir glauben auch, dass die zwei genannten Herzfehler etwas anderes waren. Die scrophulöse Augenentzündung war jedoch auf keinen Fall die Ursache des anhaltenden Geräusches, wenn wir auch von dieser unpassenden und veralteten Bezeichnung irgend eines Augenleidens absehen. — Nur im Vorübergehen müssen wir bemerken, dass sich über die Zeichen: Scropheln, scrophulös u. dgl. m. Alles sagen lässt, was über Constitution und Temperament. Immerhin mögen diese Namen Hebammen, besorgte Mütter, Erzieher, Oculisten u. s. w. dann und wann gebrauchen, aber eine wissenschaftliche Sprache muss dieselben ignoriren. — Schliesslich müssen

wir bemerken, dass bereits Laënnec angegeben hat, er hätte bei einer 30-jährigen, sehr nervösen (? très-nerveuse ?) Dame i. J. 1825 neben einer Herzkrankheit das anhaltende Geräusch an der rechten Seite (Gesang der Arterien) gefunden, und natürlich haben seit dieser Zeit alle französischen Pathologen das anhaltende Geräusch bei Herzkrankheiten gefunden! Wir müssen wiederholen, dass in solchen Fällen keine Herzkrankheit vorhanden war, und dass die französischen Pathologen auch gegenwärtig nicht so weit sind, um diese Zustände von den Herzkrankheiten unterscheiden zu können. — Wir haben hierüber einiges bei der Defibrination angegeben, und müssen noch hinzufügen, dass ein systolisches Blasen im Herzen insbesondere dann ein höchst unbestimmter Befund ist, wenn das Individuum blass, abgemagert aussieht, Geräusche in der Vena jugularis interna darbietet, und wenn die Form und Grösse des Herzens und der Milz nicht deutlich verändert sind.

III. Sitz des anhaltenden Murmelns.

„1. Ist es nicht natürlich, als Grund einer anhaltenden Erscheinung eine anhaltende Einwirkung, wie der ununterbrochene venöse Blutlauf ist, anzunehmen. Widerspricht also ein Murmeln in den Venen der Vernunft oder den physischen Gesetzen?"

Comm. 17.

Dr. Aran glaubt also, dass der venöse Blutlauf continuirlich und jener der Arterien vielleicht unterbrochen ist? Wie wir bereits nachgewiesen, verhält sich die Sache gerade verkehrt.

„Einige Auscultationsversuche, die wir in der letzten Zeit machten, brachten uns zu der Ansicht, dass man unter gewissen Umständen bei jungen und zarten Subjecten das anhaltende Geräusch in den Halsvenen willkürlich hervorbringen kann, indem man den venösen Blutlauf gewaltsam beschleunigt."

Comm. 18.

Auch diese Ansicht ist unrichtig; bei der Erklärung des Mechanismus dieses Geräusches wird es einleuchten, dass hiezu mehr als eine blosse Beschleunigung des Blutstromes gehört.

„Sind die Venen nicht Arterien mit Ausnahme der mittleren fehlenden Membran und membranöser Vorsprünge in ihrem Innern? Sind ihre Wände nicht dünner als die der Arterie, folglich geeigneter zu vibriren? Werden sie nicht von einem raschen anhaltenden Blutstrom durchflossen, von dessen Schnelligkeit man beim Aderlasse eine Vorstellung gewinnt, und die der Schnellig-

keit des Blutes entspricht, welches durch die Arterien in die Capillargefässe getrieben wird? Vergebens beruft man sich auf den Mangel an Spannkraft in den Venenwänden; was für die übrigen Körpergegenden wahr sein mag, ist es nicht für die Halsvenen, denen man durch Erhebung des Kinnes und Drehen des Kopfes nach der anderen Seite leicht Spannung geben kann."

Comm. 19.

Aus dem bereits Gesagten lassen sich diese Angaben leicht berichtigen.

„Wir schmeicheln uns nicht, dass diese Gründe in den Augen der Positiven, die allenthalben nach greiflichen Thatsachen fragen, von sonderlichem Gewichte sein werden, aber wir sind bereit, sie auch auf ihrem eigenen Felde zu verfolgen. Zuvörderst einige Worte über die Halsvenen. Unter diesen sind nur drei von grösserer Wichtigkeit: die äussere, die vordere und die innere Jugularvene. Die äussere Jugularvene ist oben durch den Hals des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers, unten durch das Schlüsselbein begrenzt, hinter welchem sie sich in die Vena subclavia mündet. Die vordere Jugularvene, deren Stärke bei den verschiedenen Individuen verschieden ist, entsteht gewöhnlich in der oberen Zungenbeingegend und verläuft senkrecht längs des inneren Randes des Sternocleidomastoideus bis zum Halsgrübchen, wo sie sich im rechten Winkel umbiegt, horizontal nach aussen verläuft hinter den beiden unteren Bündeln des Muskels, und mündet innerhalb der äusseren Jugularvenen oder mit einer beiden gemeinschaftlichen Öffnung in die Vena subclavia. Die innere Jugularvene beginnt bei dem Foramen lacerum und bildet vereinigt mit der Subclavia den brachiocephalischen Stamm. In ihrem Nackentheile steigt diese Vene aussen längs der Carotis herab, ausgenommen unten, wo sie mehr nach innen tritt, während die Jugularis sich von diesem Gefässe mehr nach aussen entfernt. Sie verhält sich zum Sternomastoideus gerade wie die Arterie, nur wird die Vene von diesem Muskel länger geschützt, und tiefer tritt sie über den Rand desselben nach aussen."

Comm. 20.

Wir haben bereits früher einige anatomische Verhältnisse der Vena jugularis interna angegeben, und berufen uns darauf.

„Aus diesen gesammten Verhältnissen ergibt es sich, dass man auf die äussere und vordere Jugularvene einen Druck üben kann, ohne die Arterien des Halses zu drücken. Bei der inneren Jugularvene erlaubt ihre Entfernung unten von der Carotis die Anwendung des Stethoskops ohne Druck der Arterie. Wegen der Lage dieser Vene ausserhalb der Carotis kann man ihr Caliber, ohne jenes der Arterie zu beeinträchtigen, vermindern, indem man einen Finger unter den vorderen Rand des Muskels gleiten lässt."

„Dem zu Folge muss eine ganz einfache Untersuchung den Ungläubigsten überzeugen, dass das Murmeln in den Venen seinen Sitz hat. Ist das Murmeln oberflächlich, wird es nämlich durch einen stärkeren Druck beseitigt, während es unter dem blossen Gewicht des Stethoskops mit gleicher Stärke wiederkehrt: so genügt es, den Finger auf die hervortretendste, oberflächliche Vene zu legen, z. B. auf die äussere Jugularvene unterhalb des Stethoskops, um das Murmeln aufhören zu machen. Nichts ist leichter, als es abwechselnd erscheinen und verschwinden zu lassen, indem man den Finger hebt und aufsetzt."

Comm. 21.

In der Vena jugularis externa ist nie dieses Geräusch; wir haben bereits oben die Quelle dieses Irrthums angegeben.

„Findet das Murmeln in der inneren Jugularvene Statt (wegen des grossen Durchmessers der Vene und des sehr raschen Blutlaufes in derselben der häufigste Fall), so ist es fast immer durch das gleichzeitige arterielle Blasebalggeräusch modificirt."

Comm. 22.

Wir werden andere Gründe dieses Geräusches in der Vena jugularis interna anführen.

„Aber zum Beweise, dass der fortdauernde Theil des Geräusches, das dumpfe schnarchende Murmeln nicht der Arterie angehöre, braucht man nur den Finger leicht auf den vorderen Rand des Sternomastoideus über der mittleren Halsgegend zu setzen, und das Murmeln hört sogleich auf, während das arterielle Blasebalggeräusch mit seinem ganzen Nachdrucke fortbesteht."

„Ebenso, wenn man den Blutstrom unterhalb des Stethoskops

hemmt, indem man mit dem Finger den unteren Theil der Vene unterhalb des Muskels drückt."

Comm. 23.

Unter der tönenden Stelle kann man die Vena jugularis interna nicht comprimiren, weil es die anatomischen Verhältnisse nicht zulassen. Will man jedoch in der dreieckigen Grube diese Vene comprimiren: so ist es klar, dass man an dieser Stelle nicht auscultiren kann; man muss das Hörrohr oberhalb des Tuberculum caroticum ansetzen, also an eine Stelle, wo ohnediess das Geräusch nie vorkömmt; sonach hat das Ausbleiben dieses Geräusches an dieser Stelle eine andere Ursache.

„Ein anderer, noch klarerer Beweis ist, dass man einen Gehilfen den Finger über der früher bezeichneten Stelle ansetzen und hierauf mit der anderen Hand die Vene unterhalb des Sternomastoideus zusammendrücken lässt. Hebt nun der Gehilfe den oberen Finger, so erscheint das Murmeln, verschwindet aber im nächsten Augenblicke gleich wieder. Lässt man auch den unteren Finger los, so erscheint das Murmeln sogleich in seiner ganzen Eigenthümlichkeit. Ein letzter Versuch endlich besteht darin, dass man mit dem Stethoskop die Jugularvenen gänzlich zusammendrückt, indem man das Stethoskop quer über den Muskel ansetzt. Lässt der Muskel sich herabdrücken, so verschwindet das anhaltende Murmeln, und man hört nur noch das intermittirende Blasebälggeräusch."

Comm. 24.

Auch diese Angaben sind leicht aus dem Gesagten zu berichtigen.

„Aus diesen Versuchen glauben wir schliessen zu dürfen:

1. Dass das anhaltende einfache Murmeln ohne Beimischung des Blasebalggeräusches (Tik-tak?) seinen Sitz in den Venen hat.

2. Dass das anhaltende Murmeln mit dem Blasebalggeräusch verbunden aus zwei Theilen besteht, einem anhaltenden, der in den Venen, einem intermittirenden, der in den Arterien entsteht."

Comm. 25.

Unsere Ansicht über den Mechanismus des Nonnengeräusches.

Ehe wir die Ansichten des Dr. Aran über den Mechanismus des anhaltenden Geräusches anführen, wollen wir vorerst unsere Erklärung dieses Ge-

räusches geben. Wie wir bereits angeführt haben, ist dieses Geräusch darin begründet, dass der venöse Blutstrom unter gewissen Verhältnissen in der Vena jugularis interna eine solche Stromkraft erhält, dass die in einer unmittelbaren Berührung mit demselben stehende Venenwand hiedurch in tast- und hörbare Schwingungen versetzt wird. Dass die Wand dieser Vene durch den Blutstrom in Vibrationen versetzt wird, geht aus den Verhältnissen dieses Blutstromes und dieses Geräusches von selbst hervor; das Geräusch wird nämlich lauter, so oft der Blutstrom beschleunigt wird; das Geräusch verschwindet alsogleich, so oft der Blutstrom unterbrochen wird. Daher ist das Nonnengeräusch in seinen geringsten Graden bloss bei tieferen Inspirationen, also als ein intermittirendes kurzes Blasen wahrnehmbar, weil der Blutstrom nur während derselben die zur Erzeugung von Vibrationen an der Venenwand nöthige Stromkraft erhält; daher findet man am Nonnengeräusch auch während seiner grössten Intensität am Ende einer jeden tieferen Inspiration eine wahrnehmbare Verstärkung, welche gleichfalls die Verstärkung der venösen Blutströmung zu dieser Zeit beweist.

Andererseits wird das Nonnengeräusch eingestellt, wenn der Blutstrom in der Vena jugularis interna entweder durch Compression derselben in der Mitte des vordern Randes des Musc. sternocleidomastoideus oder während complexen Exspirationen durch das Schliessen der Venenklappen unterbrochen wird. Dass es ferner nur die Venenwand ist, deren Vibrationen dieses Geräusch erzeugen, zeigt bereits der Umstand, dass zur Entstehung und Wahrnehmung desselben der Kopf und der Hals des Kranken so gestellt werden müssen, wie diess zur Spannung der zu untersuchenden Vene nöthig ist; man lässt nämlich den Hals strecken, den Mund schliessen, den Kopf mässig nach rückwärts und nach der entgegengesetzten Seite stellen, d. h. bei der Untersuchung der Vena jugularis interna dextra nach links, weil geringere Grade dieses Geräusches nur in dieser Stellung vorkommen, und weil auch die höheren Grade desselben bei dieser Stellung deutlicher werden. Daher verschwindet das Nonnengeräusch alsogleich, oder wird doch bedeutend schwächer, wenn der Kopf nach vorne gebeugt wird und die Vena jugularis interna die nöthige Spannung verliert. Wie wir bereits angegeben, hat das Nonnengeräusch manchmal eine solche Intensität, dass auch bei gebeugter Stellung des Kopfes ein kleiner Rest desselben wahrnehmbar bleibt, und wir sind der Ansicht, dass in solchen Fällen die oft genannten Venenklappen dasselbe erzeugen, indem sie von dem sie berührenden Blutstrome in Vibrationen versetzt werden, welche sie auch den anliegenden Venen mittheilen können. Das bei nach vorne gebeugter Stellung des Kopfes wahrnehmbare Nonnengeräusch setzt den höchsten Grad der insufficienten Füllung der Hohlvenen voraus, welches, wie es sich bald zeigen wird, die eigentliche Ursache der vermehrten Stromkraft in der Vena jugularis interna und mithin des Nonnengeräusches ist. Endlich müssen wir wiederholen (siehe Comm. 12.), dass in einigen Fällen die Vibrationen der Venenwand auch den Hautdecken mitgetheilt werden, und dass diese an der rechtseitigen dreieckigen Grube sichtbar vibriren. Dass endlich das Nonnengeräusch nur an der Vena jugularis interna entsteht und an keiner andern Vene, beweisen mehrere der bereits angegebenen Umstände. Die gegebene anatomische Lage der Vena

jugularis interna zeigt auch genau diejenigen Stellen an, an welchen diese Vibrationen tastbar sind, also rechts in der dreieckigen Grube und nur selten auch am äusseren Rande des Musculus sternocleidomastoideus (d. h. nur dann, wenn ein Theil derselben diesen Rand überschreitet, oder wenn dieselbe verdrängt ist); links nur am äusseren Rande dieses Muskels. Ferner zeigen die anderen Halsvenen nie dem Tastorgan irgend welche Vibrationen an, und diess ist der hinreichendste Beweis für das Nichtvorhandensein dieses Geräusches an denselben, weil das Ohr darüber nicht entscheiden kann, indem durch das Ohr nahe und entferntere Geräusche gehört werden und wir über geringere Distanzverhältnisse mit dem Ohre kein Urtheil haben. Ferner haben wir bereits angegeben, dass diese Vibrationen nur an einer bestimmten Parthie der Vena jugularis interna vorkommen, und zwar nur an ihrer unteren sackförmigen Ausdehnung oder an demjenigen Stücke derselben, welches zwischen dem Tuberculum caroticum und den Venenklappen, welche in den Truncus anonymus führen, liegt; dieses Geräusch ist auch nur an diesem Stücke tastbar, hörbar, und kann auch durch seine Mittheilung an die Hautdecken auf der rechten Seite sichtbar werden. — Gegenwärtig müssen wir die Bedingungen angeben, unter welchen der Blutstrom in der Vena jugularis interna eine solche Geschwindigkeit erhält, dass hiedurch die Venenwand ins Vibriren versetzt wird, und durch welche besondere Verhältnisse diess der Blutstrom zu erzeugen im Stande ist. Wie wir diess bereits früher aus einandersetzten, hat auf die Ziffer des hydrostatischen Druckes, unter dem das Blut der Hohlvenen steht, die Quantität des Blutes den grössten Einfluss; dieser Druck hat die grösste Ziffer, oder die Spannung der Hohlvenen erreicht die grösste Höhe, sie überschreitet also den Grad der Füllung oder Spannung, welcher gesunden Menschen eigen ist, wenn die Quantität des Blutes nicht wesentlich vermindert ist, und wenn gleichzeitig durch irgend welche Hindernisse entweder am Gefässapparate des kleinen Kreislaufes oder an den Ostien des Herzens das Blut vor dem rechten Ostium venosum mehr oder weniger stagniren muss. Je grösser der hydrostatische Druck des Blutes in den Hohlvenen ist, desto geringer ist die Aspiration des peripherischen Blutes der Venenstämme des Thorax während der Inspiration, desto schwieriger werden die Halsvenen entleert, desto geringer ist die Stromkraft des venösen Blutes in den peripherischen Venen, mithin auch in der Vena jugularis interna. Bei einer grossen Spannung der Hohlvenen sind eben desswegen die Halsvenen continuirlich angefüllt, von dem oberhalb der Venenklappen sich ansammelnden Blute ausgedehnt, sie zeigen nur geringe oder gar keine Undulationen, d. i. Veränderungen des Umfanges, und ihre Stromkraft hat den geringsten Grad. Die Hautfarbe solcher Kranken, insbesondere des Gesichts und der Extremitäten ist cyanotisch, wenn die Zahl der Blutkörper, als der Träger des Blutfarbestoffes, nicht wesentlich vermindert ist; ihr Colorit wird blass, wenn ihr Blut bedeutend defibrinirt ist, wenn es also zum grossen Theile aus wässerigen Antheilen besteht. Im letzteren Falle sind die Kranken im höheren Grade hydropisch. Die Quantität ihres Blutes, mithin die Spannung der Hohlvenen, kann bei denselben gerade so sein, wie im ersteren Falle, nämlich bei Cyanose ihrer Hautdecken; nur sind die quantitativen Verhältnisse der Elemente des Blutes in diesen Fällen different. Unter diesen beiden Verhältnissen findet sich nie

das Nonnengeräusch, weil die Vena jugularis continuirlich mehr oder weniger vom Blute ausgedehnt ist, und weil eben desswegen ihre Blutsäule die geringste Stromkraft hat und ihre Wände nicht in Vibrationen versetzt werden können. Diess ist die Ursache des constanten Fehlens des Nonnengeräusches bei hydropischen und cyanotischen Menschen; doch zeigt die auffallende Blässe und stellenweise Durchsichtigkeit der Hautdecken der Hydropischen einen hohen Grad der Verminderung ihrer Blutkörper an.

Diese Beobachtung widerlegt auf eine eclatante Weise die Ansichten Andral's (sieh Hématologie), nach welchen das Nonnengeräusch in einem bestimmten Zusammenhange mit der Ziffer der Blutkörper stehen soll; Andral glaubt nämlich, dass das Nonnengeräusch jedesmal vorkomme, wenn die Zahl der Blutkörper um ein Bestimmtes vermindert wird. Man kann nicht begreifen, in welcher Verbindung die Zahl der Blutkörper mit diesem Geräusche stehen sollte! In dieser Beziehung ist es überhaupt ganz gleichgiltig, aus welchen quantitativen Verhältnissen seiner Elemente das Blut besteht, oder welche qualitativen Eigenschaften dasselbe darbietet; es kann durch dieselben kein Geräusch erzeugt werden, so lange als durch eine hinlängliche Quantität des Blutes die Spannung der Hohlvenen einen solchen Grad hat, dass die Aspiration des peripherischen Blutes geringer wird, und dass demnach die Stromkraft in der Vena jugularis interna unbedeutend ist. — Die grosse Spannung der Hohlvenen oder ihre geringere Aspiration des peripherischen Blutes ist auch die Ursache, warum im Verlaufe der Klappen- und Ostienkrankheiten des Herzens in der Regel das Nonnengeräusch nicht vorkömmt, oder warum anderseits das Vorhandensein des Nonnengeräusches auf die Erklärung gewisser Erscheinungen am Herzen von grossem Einflusse ist und die grösste Vorsicht gebietet. Die Spannung der Hohlvenen hat im Verlaufe der genannten Herzkrankheiten bereits desswegen fest constant eine hinreichende Ziffer, weil bei diesen Krankheiten die mit der Zeit auftretende Abnahme des Blutes durch Aufnahme von Wasser in den Circulationsapparat ersetzt wird, wodurch wohl das Quale, aber nicht das Quantum des Blutes verändert wird. Überdiess kann natürlich die Spannung der Hohlvenen auch noch durch Verengerung der Ostien vermehrt werden. Unter einer grossen Zahl der von uns bis jetzt beobachteten Krankheiten des Herzens fanden wir nur einmal das Nonnengeräusch bei einer Stenose des Ostium venosum sinistrum; es war diess der bereits erwähnte Kranke von 14 Jahren, welcher auffallend blass, abgemagert und ohne hydropisch zu werden, verschied. In diesem Falle verminderte sich also nach und nach das Blut, ohne verhältnissmässig durch Wasser von Aussen ersetzt worden zu sein, somit kam die Spannung der Hohlvenen auf eine kleinere Ziffer, ihre Aspiration wurde grösser, das Gesicht wurde blass, der Körper magerte immer mehr und mehr ab u. s. w. — Bei einer cyanotischen Färbung des Gesichtes fanden wir noch nie das Nonnengeräusch; ja wir müssen behaupten, dass beim Vorhandensein des Nonnengeräusches die Hautdecken constant erblasst vorkommen, dass diess auch die Kranken selbst angeben, wenigstens eine Verminderung ihrer Farbe zugeben, und dass bei jugendlichen Individuen von zarten Hautdecken nur die Wangengegend blass roseuroth gefärbt gefunden werden kann, welche Färbung natürlich von der von Aussen durch die zarten Hautdecken einwir-

kenden Oxydation dieses Blutes hergeleitet werden muss, wie wir diess an einem anderen Orte bewiesen haben. Das Nonnengeräusch kommt jedoch auch bei geringen Graden der Wassersucht vor. So findet man nicht selten bei chlorotischen Mädchen und tuberkulösen Individuen neben einer mässigen ödematösen Anschwellung der Füsse und einem nachweisbaren Ergusse ins Peritonäum ein deutliches Nonnengeräusch; so wie jedoch der Hydrops zu wachsen anfängt, verschwindet das Nonnengeräusch auf eine constante Weise. — In solchen Fällen glauben wir annehmen zu müssen, dass das Ödem der Füsse und der Erguss ins Peritonäum früher bestanden haben als das Nonnengeräusch, und dass diess letztere erst später aufgetreten ist, d. h. wir glauben, dass erst nach dem hydropischen Ergusse sich die Quantität des Blutes von neuem verminderte, dass dieselbe durch Flüssigkeiten von Aussen nicht ersetzt wurde, und dass hiedurch die Spannung der Hohlvenen geringer und so das Nonnengeräusch eingeleitet wurde. — Diess können wir durch die Beobachtung beweisen, nach welcher solche Ödeme, so lange als das Nonnengeräusch dauert, nie zunehmen, sondern nach einer kurzen Dauer verschwinden. Daher ist das Vorkommen des Nonnengeräusches beim Hydrops von der grössten Wichtigkeit, zeigt mit Sicherheit seinen Stillstand an und mithin auch sein baldiges Verschwinden. — So wie das Nonnengeräusch nie vorkömmt, so lange die Spannung der Hohlvenen wenigstens jener der gesunden Menschen gleich ist, oder aber diese übersteigt, wobei die quantitativen Verhältnisse der Elemente des Blutes so wie seine chemische Mischung ganz und gar gleichgiltig sind (weil unter diesem Drucke des Blutes der Hohlvenen sowohl die genannten Venenklappen bei jeder Exspiration vollständig geschlossen werden, als auch die Geschwindigkeit der Blutströmung in der Vena jugularis interna unzureichend ist, an derselben Vibrationen zu erzeugen); ebenso entsteht das Nonnengeräusch, wenn die Spannung der Hohlvenen unter der normalen Ziffer bleibt; — seine Intensität ist proportional der Verminderung des hydrostatischen Druckes des Hohlvenenblutes, weil die Aspiration der Hohlvenen während der Inspiration im geraden Verhältnisse wächst, als ihre Spannung geringer ist, und weil eben hiedurch die Geschwindigkeit des Blutstromes in der Vena jugularis interna bestimmt wird. Aus den verschiedenen Verhältnissen des Nonnengeräusches muss überdiess angenommen werden, dass unter gewissen Verhältnissen die Quantität des Blutes der Hohlvenen sogar unzureichend ist, um bei einer gewöhnlichen Exspiration die genannten Venenklappen vollständig zu verschliessen, und dass diese also zum Theil insufficient bleiben und nur bei complexen Exspirationen vollständig geschlossen werden. Diess beweist das continuirliche Anhalten des Nonnengeräusches in solchen Fällen während ruhiger In- und Exspirationen und sein Ausbleiben bei einer complexen Exspiration. Daher ist bei dem geringsten Grade der Verminderung der Spannung der Hohlvenen das Nonnengeräusch intermittirend und entsteht nur am Ende tieferer Inspirationen, weil nur zu Ende dieser die Aspiration der Hohlvenen eine höhere Stufe erreicht und so auch die Stromkraft in der Vena jugularis interna. Daher ist bei der geringsten

Spannung der Hohlvenen, also bei der geringsten Quantität ihres Blutes, das Nonnengeräusch continuirlich, zeigt keine Unterbrechung während gewöhnlicher Exspirationen, und kann nur durch wiederholte und complexe Exspirationen eingestellt werden; d. h. unter diesen Verhältnissen wird in Folge dieser geringen Quantität des Blutes in den Hohlvenen eine theilweise Insufficienz der zur Vena jugularis interna führenden Klappe eingeleitet, und nur bei complexen und wiederholten Exspirationen wird dieselbe erst geschlossen. Hiemit glauben wir auch bewiesen zu haben, dass die eigentliche Ursache des Nonnengeräusches, so wie seiner Grade, seiner Unterbrechung durch Exspirationsbewegungen u. s. w. in den Hohlvenen liege, und darin begründet sei, dass ihre Spannung jene des gesunden Zustandes nicht erreicht, oder dass die Quantität ihres Blutes geringer ist, als zum Vorsichgehen der Circulation in denselben nöthig ist, oder als sie im gesunden Zustande vorkömmt. Daraus sieht man auch, welche Bedeutung das Nonnengeräusch hat, und wie seine verschiedenen Grade auch die Grade der Blutverarmung oder Blutabnahme anzeigen. Das Nonnengeräusch ist auch das einzige Zeichen, welches uns über die Quantität des Blutes der Hohlvenen oder über den Grad ihrer Abspannung belehrt, und eben desswegen hat es eine äusserst wichtige Bedeutung. Das Nonnengeräusch ist ein bis jetzt durch nichts ersetzbares Zeichen, wenn wir uns über die Quantität des Blutes überhaupt instruiren wollen, was, wie leicht begreiflich, der Ausgangspunct der jedesmaligen Handlungsweise des Arztes sein soll. — Das Nonnengeräusch hat somit eine weit grössere Bedeutung, als man bis jetzt glaubte, und wir müssen im Verlaufe einer jeden Krankheit die Vena jugularis interna untersuchen, um aus dem Fehlen oder Vorhandensein des Nonnengeräusches die nöthigen und unentbehrlichen Aufschlüsse über die Verhältnisse des Blutes zu erfahren. Daraus ist es auch klar, dass aus dem Fehlen oder Vorhandensein des Nonnengeräusches keine Aufschlüsse über die qualitativen Verhältnisse des Blutes geholt werden können, und dass man daraus auch nicht erfahren kann, durch welche Krankheitsprocesse der durch die Intensität des Geräusches angezeigte Grad der Verminderung des Blutes eingeleitet wurde. Das Nonnengeräusch kann daher, wie es auch die Erfahrung zeigt, im Verlaufe aller Krankheiten vorkommen, welche eine bedeutende Verminderung des Blutes einleiten, wenn nämlich der Verlust des Blutes nicht nach seiner ganzen Ziffer durch Flüssigkeiten von Aussen ersetzt worden ist.

Daher findet man das Nonnengeräusch bei der spontanen Blutabnahme (Chlorose, Marasmus) so lange ihren Graden und seiner Intensität proportional, als der Verlust des Blutes nicht durch eine gleiche Ziffer von Wasser ersetzt worden ist. Bei diesen Krankheiten können natürlich mit dem Nonnengeräusche geringere hydropische Ausscheidungen gleichzeitig bestehen; bei höheren Graden des Hydrops verschwindet jedoch constant das Nonnengeräusch, weil hiebei das Gewicht des Inhaltes des Circulationsapparates jenem der gesunden Tage der betreffenden Individuen fast gleich kommen mag. Daher findet man das Nonnengeräusch unter den genannten Bedingungen nach profusen Ausscheidungen (Diarrhöe, Cholera, Hämorrhagie); im Verlaufe schwerer Pneumonien und anderweitiger Exsudationen; im Anfange der Intermittens; häufig im Anfange

der Schwangerschaft; in der ersten Zeit tuberkulöser, krebsiger Ablagerungen; beim syphilitischen Siechthum; bei der Bleivergiftung; beim Mercurialleiden u. s. w. Durch das Nonnengeräusch lässt sich natürlich keine der genannten Krankheiten erkennen; wie wir bereits gesagt haben, zeigt es auch nicht die Chlorose an, sondern die genannten Krankheiten müssen jedesmal aus ihren pathologischen Verhältnissen erkannt werden, und das etwa gleichzeitig mit denselben vorkommende Nonnengeräusch zeigt uns nur an, in welchem Zustande das Gewicht ihres Blutes steht. — Hohe Grade des Nonnengeräusches können daher im Verlaufe einer der genannten Krankheiten vorkommen, dabei findet man an den Erkrankten neben den Erscheinungen des ursprünglichen Leidens (z. B. bei der spontanen Blutverarmung, Chlorose, Marasmus kein Leiden irgend eines Organs, keine vorhergehenden Ausscheidungen, keine Blutungen, das Volumen der Milz verkleinert; bei der krebsigen oder tuberkulösen Erkrankung die betreffenden Erscheinungen u. s. w.) folgende allen gemeinsame Erscheinungen: eine kaum merkbare oder doch nur mässige Abmagerung und eine mehr weniger auffallende Blässe und stellenweise Durchsichtigkeit der Hautdecken; kein oder doch nur geringes Ödem; dieselbe Blässe der sichtbaren Schleimhäute, welche überdiess constant feuchter sind; Neigung zu Schweissen, Diarrhöen, zu profusen Ausscheidungen eines auffallend blassen Urins; die Kranken sind hinfällig, schläfrig, ungewöhnlich leicht ermüdend und werden spontan oder bei noch so geringen Anstrengungen leicht ohnmächtig, oder sie liegen wie gelähmt im Bette, können kaum ihre Glieder bewegen, und leiden bei jeder Bewegung an Ohnmachten, Krämpfen u. s. w. An der Vena jugularis interna ist ein continuirliches, lautes und mit Gesang gemischtes Nonnengeräusch, das nur durch längere und complexe Exspirationen zu unterbrechen ist; die Kranken sind dyspnöisch und müssen zeitweise angestrengt athmen, seufzen, drängen. Am Herzen findet man häufig die systolischen Töne, besonders der linken Kammer undeutlich begrenzt (Blutgeräusch) und was wichtig ist, den zweiten Ton an der Arteria pulmonalis constant verstärkt und bedeutend lauter als jenen der Aorta. Hiebei ist die Zahl der Pulsationen des Herzens in einer Minute etwas grösser, als den gegebenen Verhältnissen zukömmt, die Arterien haben einen grösseren Umfang, es kommt häufig der Doppelton an denselben vor, und sie tönen deutlicher und weiter zur Peripherie. Natürlich ist dem Umfange der Arterien proportional das Zeitmoment zwischen der Pulsation des Herzens und jener bestimmter Arterien verlängert.

Welche Bedeutung und welchen Ursprung haben diese Erscheinungen? Sie entstehen theils von der Defibrination des Blutes, theils von der grossen Abspannung, d. i. insufficienten Füllung der Hohlvenen und einer dadurch bedingten unvollständigen Insufficienz einer oder der anderen der genannten Venenklappen.

Die Blässe der Hautdecken, Ödem, die Blässe der Schleimhäute, ihre feuchte Beschaffenheit; die Neigung zu Diarrhöen, Schweissen, zu den profusen Ausscheidungen eines blassen Urines u. s. w., diess alles zeigt die Defibrination des Blutes an. Die Hinfälligkeit, Schläfrigkeit, Ohnmachten, Krämpfe, theilweise auch die Blässe der Oberflächen u. s. w. zeigen die insufficiente Stromkraft des Blutes an und diese so wie die anderen Erscheinungen sind in der insufficienten Füllung der Hohlvenen begründet. Die Continuität des Nonnengeräusches während gewöhnlicher Exspirationen zeigt die theilweise Insufficienz der betreffenden Venenklappe an, und diess ist der wichtigste Beweis für die insufficiente Füllung der Hohlvenen. Nachdem wir jedoch bereits im Früheren angegeben haben, dass die Blutsäule der Hohlvenen an den genannten Venenklappen sich stützt und eben hiedurch die Richtung nach dem rechten Herzen bekömmt, dass hievon die Stromkraft dieser Blutsäule, welche dieselbe auch bis in die Arteria pulmonalis und noch weiter beibehält, abhängt, und dass eben dadurch ihre verschiedenen Grade bestimmt werden, wird ersichtlich, dass die Stromkraft des Blutes der Arterien schon aus diesen Ursachen geringer sein müsse, als bei gesunden Menschen. Ja unter diesen Verhältnissen geht der Einfluss der Respirationsbewegungen auf die Blutsäule der Hohlvenen zum grossen Theile verloren, und dieser Einfluss ist etwa nur so gross, als zur Aspiration des peripherischen Blutes und seiner Bewegung in die rechte Kammer nöthig ist. Die Stromkraft des Blutes im Circulationsapparate der Lungen, der Venae pulmonales, in der linken Kammer, in den Arterien ist somit unter diesen Verhältnissen fast allein von dem Einflusse der Respirationsbewegungen auf die Arteria pulmonalis und die Lungengefässe abhängig, und die zeitweisen complexen Exspirationen solcher Individuen sind auch zum Fortbestande ihrer Circulation eben aus diesen Ursachen unumgänglich nothwendig. Während also bei gesunden Menschen die Blutsäule bereits in der Hohlvene eine grosse Stromkraft bekömmt und mit einer solchen in die Arteria pulmonalis anlangt, und bei der Exspiration sich sowohl an die peripherischen Venenklappen, als auch an die Klappe der Arteria pulmonalis stützt: so bleibt derselben unter diesen Verhältnissen nur die Klappe der Arteria pulmonalis als Stützpunct. Ferner glauben wir, dass eben in Folge dieser häufigen Exspirationsbewegungen, welche die zeitweise kommenden Athmungsbeschwerden oder asthmatischen Anfälle solcher Kranken anzeigen, die Arteria pulmonalis endlich etwas ausgedehnt wird, eine höhere Spannung erhält, und dass eben hievon der constant verstärkte zweite Ton der Arteria pulmonalis abzuleiten ist.

Nachdem wir also nachgewiesen haben, dass das Nonnengeräusch in der Vena jugularis interna und zwar an ihrer unteren Ausbuchtung jederzeit vorkomme, wenn die Füllung der Hohlvenen mehr oder weniger insufficient ist und den normalen Grad nicht erreicht hat, weil eben hiedurch die Strömung in der Vena jugularis interna proportinal beschleunigt werden muss, bleibt uns noch übrig zu zeigen, durch welchen Mechanismus die Beschleunigung der Blutströmung in der Vena jugularis interna dieses Geräusch verursacht. Wir haben bereits oben über die anatomischen Verhältnisse der Venae jugulares internae gesprochen, und gezeigt, dass diese Venen an den besprochenen

Venenklappen verengert und daselbst an die erste Rippe und Clavicula durch ein kurzes und straffes Bindegewebe unverschiebbar angeheftet sind. Oberhalb dieser Stelle ist insbesondere die Vena jugularis interna dextra sackförmig erweitert, und verengert sich wieder am Tuberculum caroticum, weil sie an dieser Stelle sowohl ein kleineres Lumen bekömmt, als auch mässig eingedrückt wird, und weil einige Linien unter demselben der Musculus omohyoideus diese Vene bedeckt und dieselbe zeitweise mässig comprimiren kann. Die unverschiebbare Anheftung dieser Vene an der ersten Rippe macht es möglich, dass wir dieselbe durch die oben angegebene Stellung des Kopfes in eine zum Schwingen taugliche Spannung versetzen können. Durch die beschriebene Anheftung dieser Vene in der Gegend der ersten Rippe müssen ferner dieselben continuirlich cylinderförmig ausgespannt bleiben und können nicht so, wie z. B. gewisse Hautvenen oder auch andere Venen, sich der Art retrahiren oder zusammendrücken lassen, dass sie ihr Lumen verlieren. Bei der beschriebenen und zur Untersuchung dieser Venen nothwendigen Stellung des Kopfes des Kranken sieht also die zu untersuchende Vene einem gespannten Cylinder ähnlich, dessen Umfang in der Mitte am weitesten ist, geringer am untern Ende, und dessen oberes Ende spitz zuläuft. — Aus diesem Verhältnisse lässt es sich auch leicht einsehen, wie die ausgespannte Ausbuchtung dieser Vene durch einen beschleunigten Blutstrom in Vibrationen gerathen muss. Bei einer normalen Spannung oder Füllung der Hohlvenen, oder wenn diese noch grösser ist, sind die besprochenen Venenklappen continuirlich geschlossen und öffnen sich nur während der Inspiration und vielleicht unter gewissen Verhältnissen (Cyanose und Ausdehnung der Halsvenen ohne Undulation derselben) auch nicht während einer jeden Inspiration, und es muss demnach oberhalb derjenigen Klappe, welche zur Vena jugularis interna führt, da nämlich das Blut von den peripherischen Venenverzweigungen continuirlich verrückt, das Blut während des Verschliessens dieser Klappe sich mehr weniger in dem untersten Stücke der Vena jugularis interna ansammeln und kann nur zeitweise in die Hohlvenen gelangen. Wie wir bereits gesagt haben, ist diess die Ursache der sackförmigen Ausdehnung dieser Vene, und die Stagnation des Blutes oberhalb der Venenklappe ist auch die Ursache, dass unter diesen Verhältnissen das Nonnengeräusch nicht entstehen kann. Wie jedoch die Füllung der Hohlvenen insufficient wird, wird das Blut aus der Vena jugularis interna continuirlich in die Hohlvenen aufgenommen und zwar mit einer desto grösseren Geschwindigkeit seiner Strömung, je bedeutender die Abspannung der Hohlvenen ist. Da die Vena jugularis interna oberhalb des Tuberculum caroticum bedeutend enger ist, als unter demselben, und da diese Ausdehnung derselben, so lange als ihre Umgebung mit der nöthigen Fettlage versehen ist, sich nicht so weit retrahiren kann, als es der Umfang der von oben kommenden Blutsäule erfordern würde: so entsteht von selbst die Frage, wie sich unter diesen Verhältnissen, d. h. wenn die Aspiration der Hohlvenen grösser geworden, also in dem unteren Stücke der Vena jugularis interna kein Blut angesammelt ist, der Blutstrom an dieser Ausbuchtung verhält? Der Blutstrom muss an dieser Ausbuchtung eine kreiselnde oder wirbelnde Bewegung annehmen, um dieselbe ausfüllen zu können, und diese beschleunigte und wirbelnde Bewegung ist auch die Ursache der Vibrationen dieses Stückes der Vena jugularis interna oder des Nonnengeräusches. Diese wirbelnde Bewegung

der venösen Blutsäule fühlt man mit den tastenden Fingern, und auch das Nonnengeräusch macht uns dieselbe anschaulich. Durch einfache Versuche lässt sich diese Ansicht bestättigen. Wenn man nämlich in eine Cigarrenspitze, d. i. in einen Canal, welcher oben enge und unten, wo die Flüssigkeit nach Aussen abläuft, bedeutender erweitert und ausgebuchtet ist, zur Reinigung derselben Wasser treibt, so kann der dünne Wasserstrahl das untere ausgehöhlte Ende nicht anders ausfüllen, ausser durch eine kreiselnde Bewegung an den Wänden desselben; diese kreiselnde oder wirbelnde Bewegung sieht man auch noch an dem austretenden Wasserstrahle. Dasselbe Verhältniss sieht man auch unter anderen Umständen. So oft nämlich Flüssigkeiten aus engen Räumen in weite unter einem gewissen Drucke, d. h. mit einer gewissen Geschwindigkeit, abfliessen, muss der Strahl am Übergange des engeren Canales in den weiteren sich ausbreiten, was nur durch eine wirbelnde Bewegung möglich ist. Diess sieht man beim Ablaufen der Flüssigkeiten aus Fässern durch ein Spuntloch. Das Spuntloch ist nämlich der enge Canal und die Atmosphäre der mit demselben communicirende weite, daher bekömmt der ausfliessende Strahl bereits am Ende des Spuntloches eine kreiselnde Bewegung, wird bei weitem breiter als das Spuntloch u. s. w. So wie jedoch der Druck der abfliessenden Flüssigkeit geringer wird, d. h. wie sich seine Stromkraft vermindert, verschwindet diese kreiselnde Bewegung des Strahles alsogleich, wie man diess beim Ablaufen des letzten Restes von Flüssigkeiten aus Fässern sieht, wie es an einer Cigarrenspitze deutlich wird, und bei einer hinlänglichen Füllung der Hohlvenen vorkömmt. Bewegt sich nämlich der Strom unter einem geringen Drucke, d. h. mit einer sehr geringen Geschwindigkeit aus einem engen Canale in einen weiten, wie es bei einer normalen Spannung der Hohlvenen in der Vena jugularis interna der Fall ist, so braucht derselbe keine kreiselnde Bewegung anzunehmen, sondern fliesst an den Wänden nach abwärts. An der Vena jugularis interna kann auch bereits desswegen in solchen Fällen kein Geräusch entstehen, weil ihr ausgedehntes Stück theilweise angefüllt ist. Diess sind die Verhältnisse, unter welchen das Nonnengeräusch vorkömmt, diess ist der Mechanismus desselben.

Bis jetzt konnten natürlich die Pathologen nicht einmal eine entfernte Idee vom Nonnengeräusche haben, weil seine Erklärung und Bedeutung erst dann klar werden können, wenn man eine richtige Einsicht in die normalen Verhältnisse der Circulation und insbesondere in die Verhältnisse der Hohlvenen bei der Circulation erlangt hat. Überdiess sind hiezu auch die bis jetzt noch nirgend gewürdigten anatomischen Verhältnisse der Venenklappe, der Vena jugularis interna u. s. w. unumgänglich nothwendig. Beim Nonnengeräusche ist die Vena jugularis interna in der Retraction begriffen, und es lässt sich bereits aus diesem Grunde das Nonnengeräusch nicht mit demjenigen Geräusche vergleichen, welches an Venen oder Arterien dann entsteht, wenn man in dieselben Flüssigkeiten hineintreibt, wie diess Donné, Piorry, Bouillaud, Pelletan, Spittal, Aran u. a. m. gethan haben, weil bei diesen Versuchen die Gefässe durch die eingetriebenen Flüssigkeiten proportional ausgedehnt werden. Das Nonnengeräusch lässt sich wenigstens theilweise durch den von Corrigan angegebenen Versuch studiren. Corrigan befestigte nämlich das eine Ende einer biegsamen Röhre, z. B. eines Stückchens

Arterie oder Darmes an einem andereren Cylinder, den Wasser mit bedeutender Gewalt durchströmte; so lange nun die Arterie oder der Darm gleichmässig und vollständig gefüllt war, brachte die Bewegung der Flüssigkeit kein Geräusch hervor; comprimirt man aber erstere an einer Stelle so, dass das Wasser zwar durch die verengerte Stelle durchströmen, aber doch nicht in einer solchen Menge passiren konnte, die zur vollkommenen Ausfüllung des übrigen Theils der Röhre hinreichend gewesen wäre: so nahm man jenseits der verengerten Stelle, da wo die Röhre weniger gespannt, gewissermassen schlaffer war, durch das Stethoskop ein deutliches, der Schnelligkeit des Stromes angemessenes Blasebalggeräusch, und durch den untergelegten Finger ein Schwirren wahr (Gaz. méd. Tom. III. Nr. 103). Bei diesem Versuche entspricht nämlich die unter der comprimirten Stelle liegende Portion dem ausgebuchteten Stücke der Vena jugularis interna; die comprimirte Stelle selbst der Verengerung dieser Vene am Tuberculum caroticum u. s. w. Ich glaube jedoch, dass unser oben angeführter Vergleich mit der Cigarrenspitze, mit dem Spuntloche den Mechanismus des Nonnengeräusches viel deutlicher zeigen, als der Versuch von Corrigan. Corrigan machte überdiess den angeführten Versuch, um die Geräusche bei der Insufficientia Valvulae Aortae zu erklären, was natürlich ganz unpassend ist. Er vergleicht nämlich das Ostium Aortae mit der oben angeführten comprimirten Stelle und die Aorta mit dem erweiterten, erschlafften und insufficient gefüllten Stücke. Wie wir diess bei der Untersuchung der Arterien angegeben haben, entstehen diese Geräusche am Ostium Aortae selbst, nicht an ihrer Wand, und dieser Versuch hat mit den Verhältnissen einer Insufficientia Valvulae Aortae nicht die entfernteste Ähnlichkeit.

Damit jedoch unter den von uns angegebenen Bedingungen des Nonnengeräusches das erweiterte Stück der Vena jugularis interna die nöthigen Schwingungen machen könne, ist überdiess nothwendig, dass sich dasselbe nicht bedeutend oder nicht bis zum Verschwinden seines Lumens retrahiren kann, wie diess z. B. bei einer bedeutenden Abmagerung, insbesondere dieser Halsgegend, der Fall ist. Wenn nämlich bei einer bedeutenden Abmagerung zwischen den zwei getrennten Endportionen des Musculus sternocleidomastoideus, so wie an ihrer Begrenzung alles Fett verschwunden ist, findet man diese Muskelportionen bloss von den verjüngten Hautdecken bekleidet und um und zwischen denselben bedeutende Gruben, welche überdiess bei jeder Inspiration grösser werden. Durch dieses Einfallen der Hautdecken in Folge des atmosphärischen Druckes verschwindet auch die zum Schwingen nöthige Ausspannung dieses Stückes der Vena jugularis interna und man findet daher bei einer bedeutenden Abmagerung nie das Nonnengeräusch. Dass zum Vorhandensein des Nonnengeräusches eine gewisse Beleibtheit nothwendig ist und dass demnach dasselbe bei einer bedeutenden Abmagerung nicht vorkömmt, haben bereits Prof. Bouillaud (Krankheiten des Herzens) und auch Dr. Aran angegeben, wiewohl sie es nicht erklären konnten. Prof. J. Bouillaud (l. c.) sagt: „Die Chlorotischen und Hysterischen (?), bei denen wir das Nonnengeräusch gehört haben, waren zum grössten Theile ziemlich wohlbeleibt, einige davon sogar fett." Somit glauben wir, den Mechanismus des Nonnengeräusches auf eine Weise dargethan zu haben, die in keiner Beziehung

eine Lücke zurücklässt, und es gibt gewiss wenig Erscheinungen, die am gesunden oder kranken Körper vorkommen, deren Mechanismus so klar und so offen vor unserem Bewusstsein liegt, wie jener des Nonnengeräusches. Hiemit sind wir fest überzeugt, die von Prof. Bouillaud gestellte Aufgabe zur vollständigen Lösung zugeführt zu haben. Bouillaud sagt nämlich: „Das anhaltende Blasebalggeräusch der Arterien (das Nonnengeräusch) bietet in Auffindung seiner Ursachen eine eben so neue als schwierige Aufgabe dar, auf welche tüchtige Physiker ihre Aufmerksamkeit richten sollten, und indem ich mich der Hoffnung hingebe, dass diess geschehen möge" u. s. w. — Nach unserer Darlegung des Mechanismus des Nonnengeräusches ist es auch klar, warum dasselbe in der Regel an der Vena jugularis interna dextra vorkömmt, weil nämlich der Einfluss der Aspiration der Hohlvenen auf diese Vene bei weitem stärker ist, als auf die linke, was aus ihren anatomischen Verhältnissen klar ist. Die geringsten Grade des Nonnengeräusches kommen auch nur an der rechten Vene vor, und wenn das Nonnengeräusch auf beiden Seiten vorkömmt, so war es früher in der Vena dextra und erschien erst später auf der linken Seite. Man findet nur sehr selten das Nonnengeräusch an der Vena jugularis interna sinistra allein, und wir glauben, dass in solchen Fällen die anatomischen Verhältnisse der Vena jugularis interna sinistra, ihrer Klappe, der Anonyma sinistra von den gewöhnlichen verschieden sind, wie diess auch theilweise Dr. Aran bemerkt. Somit können wir auch die gleichfolgende Frage des Prof. Bouillaud beantworten. „Allein warum das modulirte Pfeifen (Nonnengeräusch) zuweilen bloss auf einer Seite vorkömmt, in einem kurzen Zeitraume abwechselnd bald verschwindet, bald wiederkehrt; — das sind Fragen, die ich bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft eben so wenig beantworten kann u. s. w." Den ersten Satz haben wir bereits bewiesen, und der Umstand, dass Bouillaud das Nonnengeräusch in einem kurzen Zeitraume abwechselnd bald gefunden, bald wieder nicht, ist bloss darin begründet, dass die Grenzen des Nonnengeräusches nur sehr beschränkt sind und sich auf die anatomischen Verhältnisse des schwingenden Venenstückes beziehen. So oft also Bouillaud diese Stelle verfehlte, musste natürlich auch das Geräusch fehlen u. s. w.

Da aus unserer Darlegung des Mechanismus des Nonnengeräusches hervorgeht, dass die zu demselben nothwendigen Bedingungen an keiner anderen Vene (wir wollen nur den Gefässapparat des schwangeren Uterus, der uns in dieser Beziehung nicht bekannt ist, ausnehmen) vorkommen: so kann sich auch das Nonnengeräusch an keiner anderen Vene des Körpers zeigen. Wir haben bereits früher angegeben, dass das sogenannte Placentargeräusch nach seiner Erscheinung dem Nonnengeräusche gleich kömmt, und wiewohl wir bereits nachgewiesen haben, dass an den Arterien kein continuirliches Geräusch vorkommen kann, so können wir doch auch gegenwärtig über das Placentargeräusch nichts Näheres angeben, weil man bis jetzt die Gefässe des schwangeren Uterus in dieser Richtung nicht untersucht hat. Prof. Bouillaud sagt: „Das Nonnengeräusch hat vorzugsweise in den Arteriae carotid. und subclavia seinen Sitz, — und kömmt zuweilen auch in den Schenkelarterien, jedoch hier nie in einem so hohen Grade vor." Diese Angaben sind natürlich unrichtig, und auf die Schenkelarterie ist Bouillaud nur desswegen

verfallen, weil nach ihm das Placentargeräusch in derselben entstehen soll. Bouillaud hätte sich somit genauer ausgesprochen, wenn er bei der Schenkelarterie vom Placentargeräusche gesprochen hätte. Schliesslich ist es klar, dass das Nonnengeräusch von jenem Geräusch verschieden ist, welches wir oben bei der Insufficienz der Venenklappen an der Vena jugularis interna und subclavia beschrieben haben. Dieses letztere entsteht nämlich durch einen rückgängigen Blutstrom bei complexen Exspirationsbewegungen. Während endlich das Nonnengeräusch in seinen geringsten Graden nur bei tieferen Inspirationen entsteht und jedesmal bei der Inspiration verstärkt erscheint, und bei complexen Exspirationen eingestellt wird: entsteht das rückgängige Geräusch bei der Insufficieuz der Venenklappe nur bei complexen Exspirationen. Beim Nonnengeräusche sind die Venae jugulares internae in der Retraction begriffen; beim rückgängigen Geräusche schwellen die betreffenden Venen (jugulares internae oder subclavia) bedeutend an. Daraus sieht man, dass das rückgängige Geräusch mit jenem verglichen werden muss, welches durch Einspritzen von verschiedenen Flüssigkeiten in die Gefässe erzeugt wird und diess Geräusch hat gegen die Ansichten der genannten Pathologen und auch gegen jene des Dr. Aran in seinem Mechanismus nicht die geringste Ähnlichkeit mit dem Tönen der Arterien und mit dem Nonnengeräusche.

IV. Wesenheit des anhaltenden Murmelns.

„Die Wesenheit des anhaltenden Murmelns aufzuhellen, mussten wir einige Versuche am Cadaver anstellen. Nach Laharpe's Beispiel haben wir die Einspritzungen in die Gefässe gemacht, aber nicht wie er in die Arterien, sondern in die Venen. Wir hätten sehr gewünscht, die innere Jugularvene zu injiciren, aber dann hätten wir zu nahe am Orte, wo das Instrument angebracht ist, auscultiren müssen. Wir haben also für unsere Experimente die Femoralvene gewählt. So oft die Injectionsmasse kräftig und stossweise eindrang, hörte man ein intermittirendes Murmeln, ein wirkliches sehr starkes Blasebalggeräusch; liess man aber die Masse in einem Strome und sanft einfliessen, so hörte man leises, dumpfes, anhaltendes Murmeln. Brachte man endlich während des gleichmässigen Einfliessens in gleichen Zwischenräumen stärkere Stösse an, so hörte man ein anhaltendes Murmeln mit einzelnem den heftigeren Antrieben der Flüssigkeit entsprechendem Röcheln, mit anderen Worten das anhaltende Murmeln verbunden mit dem doppelten Blasebalggeräusche. Diese Versuche beweisen unserer Ansicht nach unwidersprechlich: 1. dass das nicht allzuschnelle Strömen einer Flüssigkeit durch eine Vene vom gewissen Durchmesser ein Murmeln zu verursachen vermag; 2. dass

diess Murmeln zur Raschheit der Strömung im geraden Verhältniss steht; 3. dass es entsteht, sobald die flüssige Säule in Bewegung geräth, also ehe die Gefässwände stark ausgedehnt sind. Sonach ist die Möglichkeit eines venösen Murmelns dargethan; man könnte aber noch fragen, warum sich ein solches Geräusch nicht auch im normalen Zustande hören lasse? Doch auch die Arterien, in welchen der Blutstrom so viel heftiger ist, geben im normalen Zustande unter dem Stethoskop nur das einfache Geräusch des Stosses (bruit de choc). Noch bessere Gründe liefern uns unsere Beobachtungen. Die Intensität des Murmelns durch Veneninjection stand immer im umgekehrten Verhältnisse zu der Dichtigkeit und besonders zur Plasticität der Flüssigkeit. So haben wir mit einer sehr starken Auflösung von Gelatine nie ein brausendes oder schnarchendes (mugissant oder fremissant) Murmeln erhalten können, so kräftig man sie auch in die Vene trieb; während Injectionen mit reinem Wasser das schönste zischende und schnarchende Murmeln gaben. In der verminderten Dichtigkeit und Plasticität der Blutmasse ist also die Ursache, somit das Wesen des Murmelns zu suchen. Der Zustand fast aller untersuchten Kranken war der Art, dass der Verlust ihres Blutes in dieser Beziehung nicht bezweifelt werden konnte. Daher halten wir für die unmittelbare Ursache des anhaltenden Murmelns den Verlust der Dichtigkeit und Plasticität des Blutes und glauben, dass es sein Wesen in der vermehrten Reibung, veranlasst theils durch eine gewisse Spannung der Gefässwände, theils und mehr noch durch den rascheren Umlauf des Blutes, begründet hat. Niemand wird wohl die Beschleunigung des Blutlaufes bei verlorener Plasticität in Zweifel setzen (??). In Betreff der Spannung der Gefässwände als Elemente des anhaltenden Murmelns weiss man nicht, dass die Erscheinungen der schwingenden Körper nur innerhalb gewisser Grenzen wahrgenommen werden können? Grenzen, die meistens eben durch den Grad der Spannung gesetzt werden? Der beste Beweis, wie unerlässlich solche Spannung für das Hervorbringen eines Murmelns sei, ist, dass man den Kranken das Kinn senken lässt. So wie alle Theile des Halses abgespannt sind, verliert das Murmeln sogleich an Stärke und wird bisweilen ganz unmerklich. Das musikalische Geräusch ist nur ein höherer Grad, eine entwickeltere Varietät des anhaltenden Murmelns, seine Natur ist dieselbe. Welcher Unterschied

ist denn zwischen dem summenden Murmeln und dem musikalischen Geräusche, als die grössere Höhe des letzteren in der musikalischen Skala?"

Comm. 26.

Wir haben bereits angegeben, dass die Geräusche, welche bei Einspritzungen in Arterien oder Venen erhalten werden, nicht die geringste Ähnlichkeit mit dem Nonnengeräusche haben und auch nicht mit dem Tönen der Arterien. Dass verschiedene Flüssigkeiten bei solchen Einspritzungen Verschiedenheiten dieser Geräusche bewirken könnten, wäre wohl möglich, wesentlich könnten jedoch diese Verschiedenheiten nicht sein; dass ferner ein wässeriger Zustand des Blutes zur Erzeugung des Nonnengeräusches nichts beiträgt, haben wir gleichfalls bewiesen. Dr. Aran sagt: „Niemand wird wohl die Beschleunigung des Blutlaufes bei verlorener Plasticität in Zweifel setzen."

Wir müssen jedoch gestehen, dass die qualitativen Verhältnisse des Blutes mit der Beschleunigung seines Laufes in gar keiner Beziehung stehen, und dass es sich nicht begreifen lässt, warum ein solches Blut geschwinder circuliren soll? — Dass beim Nonnengeräusche die Geschwindigkeit der Strömung in der Vena jugularis interna bedeutender sein muss, als bei gesunden und anderweitig erkrankten Menschen, haben wir gleichfalls nachgewiesen; aber diese Erscheinung hat eine ganz andere Ursache, als die geringere Plasticität des Blutes. Bei Individuen mit einem Nonnengeräusche ist ferner nach den von uns Gesagten die Zahl der Pulsationen des Herzens in einer Minute grösser, als bei gesunden Menschen, aber auch diese Erscheinung hat mit der geringeren Plasticität des Blutes gar nichts zu thun. Die Zahl der Pulsationen wird bei grösseren Graden der Eindickung des Blutes noch grösser; diese Erscheinungen zeigen bloss eine verminderte Quantität des Blutes an, und haben auf seine anderweitigen Eigenschaften keine Beziehung. Dr. Aran ist überdiess in seiner angeführten Behauptung, nach welcher die verminderte Plasticität des Blutes die Blutströmung beschleunigen soll, in einen directen Widerspruch mit den Versuchen und Behauptungen des Prof. Magendie (und auch Andral) gerathen, welcher nämlich annimmt, dass die wässerige Beschaffenheit des Blutes jedesmal zu Stasen Veranlassung gibt. Natürlich haben andere diese Ansicht von Magendie bestättigt, wie z. B. Andral u. s. v. Die Erfahrung zeigt uns jedoch, dass weder eine geringere noch eine grössere Plasticität (Eindickung!) des Blutes als solche mit der Geschwindigkeit der Blutströmung in irgend einer Beziehung stehen. Ist nämlich bei der geringeren Plasticität (Defibrinaton) des Blutes sein Gesammtgewicht geringer, als im gesunden Zustande, hat demnach das Körpergewicht solcher Menschen abgenommen: so können sie sowohl ein Nonnengeräusch, als auch eine grössere Zahl von Pulsationen darbieten, während in anderen Fällen die Plasticität des Blutes noch geringer sein kann (ein höherer Grad der Defibrination) und man doch weder ein Nonnengeräusch noch mehr Pulsationen findet, als gewöhnlich, — wenn nämlich die Quantität des Inhaltes des Circulationsapparates nicht geringer ist als bei gesunden Menschen, wie diess bei bedeutenden hydropischen Ausscheidungen vorkömmt. Diese Verhältnisse finden sich öfter

bei Chlorotischen. Man findet nämlich bei einem geringeren Grade der Chlorose Folgendes: Bei einem 18jährigen Mädchen Blässe und geringe Abmagerung, rechts ein Nonnengeräusch, am Thorax bei guter Resonanz Erscheinungen des Catarrhs, geringes Ödem an den Füssen, weitere Arterien mit 88 Pulsationen, Abgeschlagenheit, sparsame Menstruen u. s. w. Im Verlaufe einiger Wochen verschlimmerte sich ihr Zustand auffallend, sie kam von Neuem in das Krankenhaus und wir fanden: die Hautdecken auffallend blass und allenthalben hydropisch infiltrirt, eine nachweisbare Exsudation in das Peritonäum und in die Pleurasäcke, mehr Flüssigkeit in den Bronchien, kein Nonnengeräusch, weite Arterien mit 72 Pulsationen u. s. w.

Bei der Defibrination des Blutes erreicht die Zahl der Pulsationen nie eine so hohe Ziffer, wie bei hohen Graden der Bluteindickung (Fieber), z. B. bei einer rasch verlaufenden Scarlatina. Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung scheint darin zu liegen, dass nur geringere Grade der Defibrination des Blutes mit einer gleichzeitigen Verminderung des Gesammtgewichtes des Blutes bestehen können und sich also vorzüglich durch Blässe, Abmagerung und Abnahme des Körpergewichtes charakterisiren, während bei Zunahme der Defibrination nach und nach eine auch bedeutende Aufnahme von Wasser in den Circulationsapparat vor sich geht und sich hierauf als allgemeiner Hydrops kundgibt. — Das Gesammtgewicht des Blutes ist also bei der Defibrination nie so gering, wie bei einem fieberhaften Leiden, und diesem Verhältnisse entspricht auch die Zahl der Pulsationen und das Gewicht des Blutes, welches in den betreffenden Leichen bei einer genauen Untersuchung gefunden wird. — Bei einer rasch verlaufenden Scarlatina, welche am 4. oder 5. Tage tödtlich endete, beträgt das Gewicht der in der Leiche vorgefundenen eingedickten, schwarzen Blutgerinnsel kaum einige Unzen, während alle Organe blutarm und trocken gefunden werden, wie wir bereits oben einen solchen Befund gezeichnet haben.

„Hier müssen wir die Erklärung einiger anscheinenden Anomalien des anhaltenden Murmelns einfügen."

„Diess Murmeln zeigt sich am stärksten in den seitlichen Halsgegenden und fast immer stärker auf der rechten, als auf der linken Seite. Es ist am stärksten am Halse, weil hier der Blutlauf am schnellsten ist und gleichsam schon durch das Gewicht des Blutes beschleunigt wird. Hier findet man nicht wie in den unteren Extremitäten vielfältige kleine Klappen, die die Blutsäule brechen, und drückt man mit dem Stethoskop selbst nur leicht auf Venen voll eines der Plasticität ermangelnden Blutes, so vermehrt diess nothwendigerweise die Schnelligkeit der Strömung. Nun bilden die inneren Jugularvenen und die Subclavia zusammen einen sehr kurzen Stamm (den rechten brachiocephalischen), der fast unmittelbar den Lauf der inneren Jugularvenen fortsetzt, während auf der linken Seite der brachio-cepha-

lische Stamm viel ausgedehnter ist und die Jugularvene sich senkrecht in diess Gefäss mündet. So erklärt sich durch die anatomische Beschaffenheit die Art von Vorliebe des anhaltenden Murmelns für die rechte Seite. Wo es auf der linken Seite stärker ist, sind wir geneigt, eine Abnormität der Hals- und Brustvenen vorauszusetzen. Ebenso erklärt sich aus der vermehrten oder verminderten Schnelligkeit des Blutlaufes die Zunahme des anhaltenden Geräusches bei aufrechter, dessen Abnahme bei liegender Stellung. Im ersten Falle fliesst das Blut nach den Gesetzen der Schwere rascher, im letzteren langsamer, und es entsteht eine Art venöser Congestion nach dem Kopfe, um so mehr, als die Halsvenen nur an ihrer Basis, bei ihrer Mündung in die Subclavia, mit einem Klappenapparate versehen sind; daher das Blut nicht gegen sein eigenes Gewicht aufsteigen kann."

„Das Aufhören des anhaltenden Murmelns, wenn man die Vene, seinen Hauptsitz, zusammendrückt, lässt sich leicht durch das Aufhören der Blutströmung erklären. Sein Wiedererscheinen beim Aufhören des Druckes, selbst wenn ein anderer Druck unterhalb des Stethoskops ausgeübt wird, ist eben so begreiflich. Die Verstärkung des anhaltenden Murmelns bei jedem Einathmen entspringt aus der schon von Parry angeführten Thatsache, dass am Ende des Einathmens sich ein leerer Raum bildet, in welchen das venöse Blut mit grösserer Heftigkeit einströmt, wesshalb auch der Blutlauf in diesem Momente in allen Venen, besonders in den dem Herzen nahen, beschleunigt wird."

„Der Grund der Umwandlung des Murmelns unter dem Einflusse des Druckes liegt in der Congestion, die oberhalb des Stethoskops in den Halsvenen entsteht und in der dadurch verursachten schnelleren Strömung."

Comm. 27.

Nach dem bereits Gesagten lassen sich einige dieser Angaben leicht berichtigen. Die anatomischen Angaben sind natürlich unzureichend.

V. Semiologischer Werth des anhaltenden Murmelns.

„Der vorangehende Abschnitt lässt über diesen Punct wenig zu sagen übrig. Die Erscheinung gilt uns für ein Zeichen der

Verminderung des Blutes, charakterisirt durch seine verminderte Dichtigkeit und Plasticität. Chlorose, Anämie, angeborne und erworbene Schwäche der Constitution sind unserer Ansicht nach die einzigen Umstände, unter welchen diess Murmeln sich findet. Mit Erstaunen sahen wir mehrere Beobachter die Erscheinung mit Plethora in Verbindung bringen. Wir glauben nicht, dass man bei letzterem Zustande je ein anhaltendes Murmeln gehört hat, selbst ohne pathologische Complication kein intermittirendes. Wir haben zwei amenorrhoische und im höchsten Grade plethorische Mädchen vor Augen, bei denen die Blutcongestion unter den mannigfaltigsten Zeichen erscheint; so sehr wir ihre Venen und Arterien quälten, nie gelang es uns, ein anhaltendes oder nur ein intermittirendes Murmeln hervorzubringen. Die arterielle Diastole ist bei ihnen voll und sehr kräftig, aber lautlos (??) — Die Plethora ist also aus der Reihe der Krankheiten, die das anhaltende Geräusch hervorbringen, zu streichen. Denn in der Plethora hat das Blut Reichthum, übermässige Plasticität, und wie man auch die Schnelligkeit des Blutlaufes beschleunigen möge, es fehlt ihm der Unzusammenhang der Blutmolekulen und das Zurückziehen der Gefässwände, das in einer grossen Zahl von Fällen vorkömmt. Noch ist ein für die Geschichte dieses Geräusches sehr wichtiger Umstand zu erwähnen. In allen Krankheiten mit Blutverarmung erscheint es stets nur nach dem intermittirenden Blasebalggeräusche und trifft mit ihm zusammen; so wie es immer früher verschwindet als dieses. Irrthümlicher Weise schreibt Dr. Corvan (Medic. lancet. 1843), dass die arteriellen Geräusche zuerst aufhören, während die venösen schwächer, intermittirend werden etc. Wir betrachten das Verschwinden des anhaltenden Murmelns als eines der günstigsten Zeichen von Besserung."

„Am Ende unserer Arbeit glauben wir nun folgende Schlüsse ziehen zu können:

1. Das anhaltende Murmeln (gewöhnlich doppeltes Blasebalggeräusch, Nonnengeräusch genannt) kann zwei scharf geschiedene Formen annehmen, es kann fast gleichförmig (einfaches, anhaltendes Murmeln) oder bei jeder arteriellen Diastole verstärkt sein (zusammengesetztes anhaltendes Murmeln, murmure continu, simple, composé.)

2. Das einfache wie das zusammengesetzte anhaltende Mur-

meln bietet verschiedene Varietäten, es kann je nach den Bedingungen summend, schnarchend, zischend, selbst musikalisch sein.

3. Die musikalischen Geräusche sind immer nur Modificationen des anhaltenden Murmelns, und bestehen nie von diesen unabhängig.

4. Das anhaltende Murmeln erscheint vorzugsweise bei Frauen von 20 — 30 Jahren, bei Subjecten von weichlicher Constitution und lymphatischen, anämischen oder durch vorausgegangene Krankheiten geschwächten Frauen.

5. Das einfache anhaltende Murmeln hat seinen Sitz in den Halsvenen, besonders in der inneren und äusseren Jugularvene. Das anhaltende Geräusch, welches man mit Recht als Blasebalggeräusch von doppelter Strömung (bruit de soufflet à double courrant) beschreibt, besteht aus einem venösen (dem eigentlichen anhaltenden Murmeln) und einem arteriellen Elemente, welches das intermittirende Blasebalggeräusch hinzufügt.

6. Das anhaltende Murmeln entsteht durch die vermehrte Reibung der Blutmolekulen an einander und an den Gefässwänden, die durch die Verarmung des Blutes und den daraus entspringenden schnelleren Blutlauf, nebenbei auch durch eine gewisse Spannung der Gefässwände verursacht wird.

7. Das anhaltende Murmeln hat einen grossen pathologischen Werth, als Zeichen vieler krankhafter Zustände (Chlorose, Anämie etc.), in welchen das Blut seine Dichtigkeit und Plasticität verloren hat. Sein Verschwinden, selbst wenn das intermittirende Blasebalggeräusch fortdauert, muss als ein Zeichen der Besserung betrachtet werden."

Comm. 28.

Auch diese Angaben lassen sich nach dem Gesagten leicht berichtigen; denn sie sind bereits alle besprochen. — Am Schlusse unserer Arbeit wollen wir nur noch ganz kurz der neuesten Theorie des Nonnengeräusches erwähnen, welche wir in der Gazette des hopitaux 1846 Nr. 34 gelesen haben. Auf den Krankensälen von Andral will man beobachtet haben, dass das Nonnengeräusch aufhört, wenn man die Vena jugularis externa comprimirt. Dr. Marchal (de Calvi) soll diesen Umstand in seinen öffentlichen Vorlesungen über allgemeine Pathologie folgender Massen erklärt haben. Vorerst nimmt Dr. Marchal für wahr an, dass bei der Chlorose nach den Untersuchungen von Andral die Ziffer der Blutkörperchen geringer ist, und dass das Nonnengeräusch, ohne es weiter zu begründen, in der Vena jugularis interna seinen Sitz habe. — Da ein solches Blut weniger Blutkörper-

chen hat, so müssen diese Blutkörperchen weiter auseinander stehen und können somit bei der Circulation zusammenstossen und auf die Art und Weise ein Geräusch bewirken, als wenn man in die Faust einige wenige Geldstücke einschliesst und mit denselben klimpert, während viele Geldstücke kein Geräusch verursachen können. Sonach soll bei der Compression der Vena jugularis externa das Nonnengeräusch desswegen aufhören, weil dieser Blutstrom gezwungen sein soll, in die Vena jugularis interna zu gelangen; desswegen werde die Ziffer ihrer Blutkörper grösser und das Geräusch höre auf, wie wenn man in die Faust zu viele Geldstücke aufnimmt.

Gleich im Anfange dieser Abhandlung wird versprochen, dass auch Andral für diese Ansicht zum grossen Theile gewonnen sei! — Man sollte nach unserer Ansicht eine solche Theorie gar nicht für Ernst halten können, weil dieselbe ein Gemisch von Unrichtigkeiten ist. Erstens wenn wir auch zugeben wollten, dass bei der Chlorose die Ziffer der Blutkörper geringer ist, worüber wir jedoch auf das bereits Gesagte verweisen, so wird doch die Zahl dieser Blutkörper nicht grösser, wenn sich der Umfang der Blutsäule in der Vena jugularis interna vergrössert, weil es dasselbe Blut bleibt, mithin die Zahl seiner Blutkörper in demselben Verhältnisse zum Liquor sanguinis bleiben muss, wie früher. Dann ist gar nicht abzusehen, warum bei der Compression der Vena jugularis externa die Blutsäule der Vena jugularis interna grösser werden sollte; denn die Endverzweigungen beider stehen in keiner solchen Beziehung zu einander; dem könnte höchtens dann so sein, wenn das ganze Blut des Kopfes und Halses nur durch diese zwei Venen in die Hohlvenen gelangen könnte, was jedoch nicht der Fall ist. — Endlich würde man erst beweisen müssen, ob das Zusammenstossen der Blutkörperchen ein Geräusch bewirken könne, und dann, ob diess auch in Flüssigkeiten der Fall ist? Denn auch die Geldstücke werden sich anders verhalten, wenn man sie in Flüssigkeiten bewegt, wie diess aus dem einfachen Versuche klar wird, wenn man in einer Büchse eine Zahl Erbsen zuerst allein und dann bei gleichzeitiger Füllung der Büchse mit Wasser schüttelt.

Wir halten es sonach für überflüssig, noch weiter über diese Theorie zu sprechen — und müssen nach unserer Erfahrung die Beobachtung, dass das Nonnengeräusch bei Compression der Vena jugularis externa aufhört, für unrichtig erklären. Wir sind ferner der Ansicht, dass die genannten Ärzte bei ihren Versuchen wahrscheinlich neben der Compression der Vena jugularis externa auch die Vena jugularis interna comprimirt haben; denn sonst hätte das Nonnengeräusch auf keinen Fall aufhören können.

Nachtrag.

Seite 245 — ist die Krankengeschichte der Frau Müller. Als unser Manuscript bereits übergeben und im Drucke begriffen war, wurde am 15. September 1846 die Leiche derselben obducirt.

Man fand: excentrische Hypertrophie der rechten Kammer und eine ungewöhnliche Ausdehnung beider Vorhöfe; die Wand der linken Kammer 3 bis 4 Linien dick, ihre Höhle etwas länger, im Ganzen jedoch kleiner als im normalen Zustande. Das Ostium venosum sinistrum in eine enge Spalte verwandelt, das dextrum nur mässig enger, winkelig. Die Valvulae mitralis, tricuspidalis und Aortae insufficient, das Caliber der Aorta bedeutend enger als jenes der Art. pulmonalis. In den Herzhöhlen mässige, schwarze Blutgerinnsel. — Die Vena jugularis interna dextra ist besonders in ihrer unteren Hälfte ungewöhnlich ausgedehnt, die Anheftung derselben an die erste Rippe ist lockerer, und dieselbe ist auch an dieser Stelle weiter als gewöhnlich, die Venenklappe daselbst ist jedoch nicht umfänglicher, wiewohl keine andere Veränderung an derselben wahrnehmhar ist. — Der übrige Befund ist jener einer allgemeinen Wassersucht.